This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

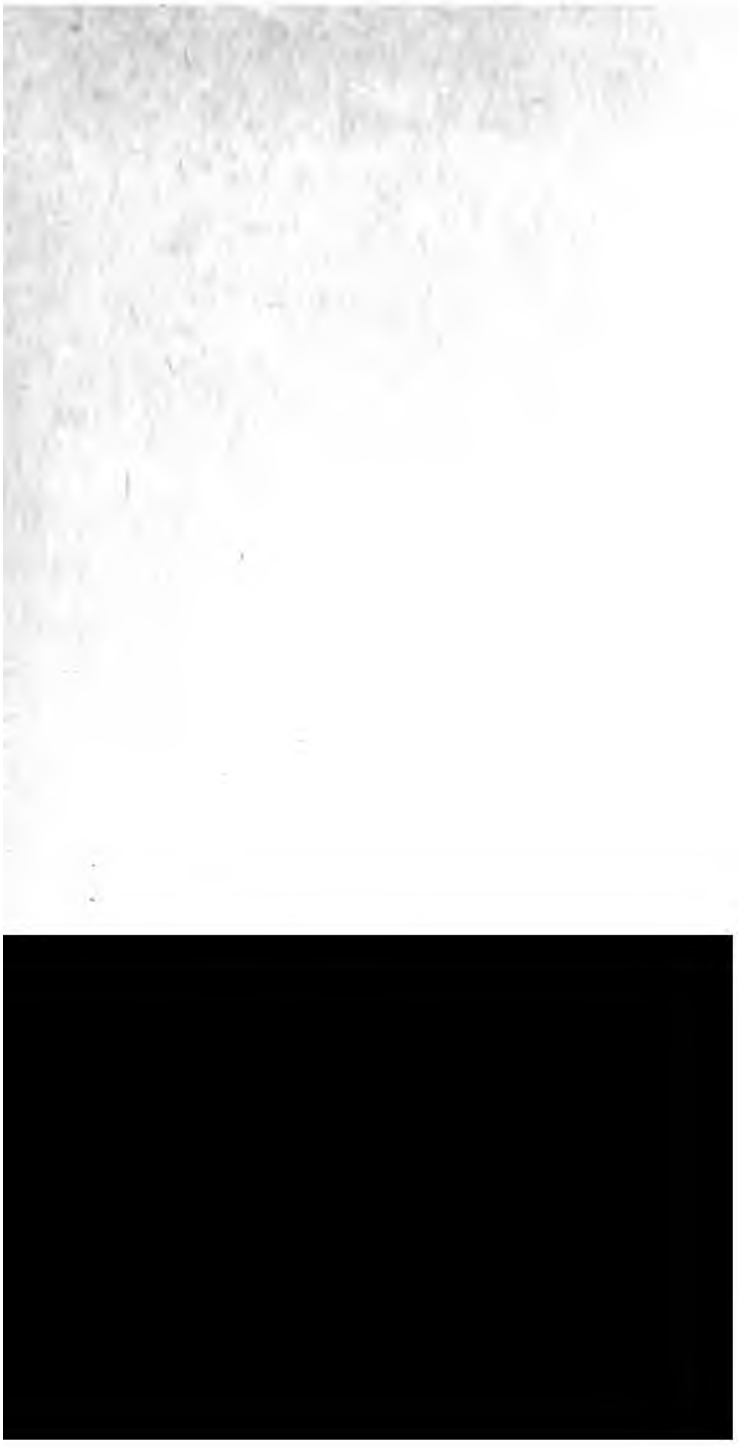
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

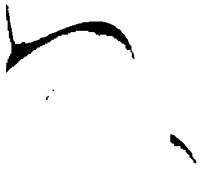
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 000 676 812





BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XII.

LEIPZIG, 1888.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

375253

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XII.

LEIPZIG, 1888.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

6

375253

Yale Library

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1])

Allgemeine Physik.

Dichte.

	Seite
A. Handl. Bestimmung des specifischen Gewichts	135
D. Mendelejew. Specifisches Gewicht der Schwefelsäurelösungen	135
A. Fock. Fehlerquellen beim Gebrauch der Aräometer	607
G. A. Hagemann. Studien üb. das Molecularvolumen einiger Körper	445
F. Neubeck. Molecularvolumina aromatischer Verbindungen	413
O. Wallach u. Fr. Häussler. Organische Fluorverbindungen	416
P. Dobriner. Siedepunkte und specifische Volumina der Aether normaler Fettalkohole	416
— Specifische Volumina der normalen Aethyljodide	416
J. Pinette. Siedepunkte und specifische Volumina einiger Phenole und Phenoläther	416
W. Lossen. Bemerkungen zu diesen Abhandlungen	416
H. Malfatti u. P. Schoop. Methoden d. Dampfdichtebestimmungen bei vermindertem Druck	1
Rayleigh. Relative Dichten von Wasserstoff und Sauerstoff	411
J. P. Cooke u. Th. W. Richards. Relative Werthe der Atomgewichte des Wasserstoffs und Sauerstoffs	411
A. Scott. Ueb. einige Dampfdichten bei hohen Temperaturen	411
H. Biltz u. V. Meyer. Siedepunkt und Moleculargrösse des Zinnchlorürs u. gleichzeitige Dampfdichte- u. Temperaturbestimmungen	412
E. Louis u. L. Roux. Ueb. die Dampfdichte des Alumniummethyls	413
C. Schall. Dampfdichtebestimmungen hochsiedender Substanzen	413
L. Roux u. E. Louïse. Dampfdichte des Aluminiumäthyls	501
H. Biltz. Ueb. die Moleculargrösse des Schwefels	725
V. Meyer. Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung	726
H. Biltz. Methode, das Moleculargewicht flüchtiger Chloride zu bestimmen	727
— Einfluss der Gestalt des Gefässes bei Dichtebestimmungen nach dem Gasverdrängungsverfahren	727
L. F. Nilson u. O. Pettersson. Ueb. die Chloride des Indiums	728
C. Friedel u. J. M. Crafts. Dampfdichte des Aluminiumchlorids	729

1) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band. Die Redaktion hat sich auf vielfachen Wunsch entschlossen, die Abhandlungen der Annalen mit im Inhalt der Beiblätter aufzuführen. Es stellt jetzt dieser Inhalt eine vollständige, nach Materien geordnete Literaturübersicht des vergangenen Jahres dar.

C. Friedel u. J. M. Cratts. Dichte des Chlors u. des Eisenchlorids
— Ueb. die Dampfdichte des Galliumchlorids . . . . . .

Atomgewichte und Valenz.

L. Mann. Atomaufbau in den chemischen Verbindungen und sein Einfluss auf die Erscheinungen . . . . . .
C. Schall. Zur Demonstration der Avogadro'schen Hypothese . .
J. R. Rydberg. Ueb. das periodische System d. chem. Grundstoffe
— Sättigungsvermögen und Atomgewicht . . . . . .
— Die Gesetze der Atomgewichtszahlen . . . . . .
G. J. Stoney. Angenäherte Bestimmung des absoluten Gewichts der Atome . . . . . .
L. Henry. Identität der chem. Wirkung der vier Einheiten des Kohlenstoffatoms . . . . . .
Delauney. Versuch über die Aequivalente der einfachen Körper
V. Meyer u. E. Riecke. Bemerkungen über das Kohlenstoffatom und die Valenz . . . . . .
G. J. Stoney. Ueb. das logarithmische Gesetz der Atomgewichte
S. Haughton. Geometrische Darstellungen von Newland's u. Mendelejeff's periodischem System . . . . . .
G. Krüss. Atomgewicht des Goldes . . . . . 2.
T. E. Thorpe u. J. W. Young. Atomgewicht des Siliciums . . .
O. T. Christensen. Atomgewicht des Fluors . . . . . .
H. C. Reynolds u. W. Ramsay. Atomgewicht des Zinks . . . .
T. E. Thorpe u. A. P. Laurie. Atomgewicht des Goldes . . . .
L. Hoffmann u. G. Krüss. Sulphide des Goldes. I. Mittheil. . .
J. W. Mallet. Bestimmung des Atomgewichts des Goldes. . . .
J. Waddell. Atomgewicht des Wolframs . . . . . .
K. Seubert. Atomgewicht des Osmiums . . . . . .
W. Dittmar u. J. M'Arthur. Chloroplatinatmethode zur Bestimmung von Kalium, Rubidium und Ammonium . . . . . .
K. Seubert. Atomgewicht des Platins . . . . . .
E. W. Morley. Atomgewicht des Sauerstoffs . . . . . .
Th. W. Richards. Atomgewicht des Kupfer u. des Silbers . . 731.
J. P. Cooke u. Th. W. Richards. Atomgewicht des Wasserstoffs

Seite

J. A. Müller. Einfluss des Druckes und der Temperatur auf die Einwirkung von Chlorkalium auf kohlensaures Methylamin . . . 7
J. H. van't Hoff. Uebergangstemperatur und Schmelztemperatur 8
J. H. van't Hoff u. Ch. M. van Deventer. Umwandlungstemperatur bei chemischer Zersetzung 8
M. Planck. Chemisches Gleichgewicht in verdünnten Lösungen 34. 139
De Forcrand u. Villard. Hydrat des Schwefelwasserstoffs. Bildung der Gashydrate 427
— Hydrate des Schwefelwasserstoffs und des Chlormethyls . . . 833
H. W. Bakhuis Roozeboom. Thermische Untersuchung von Gashydraten 610
P. Cronstchoff u. A. Martinoff. Chemische Affinitätscoëfficienten 139
A. Richardson. Wirkung des Lichts auf die Hydride d. Halogene in Gegenwart von Wasser 139
H. E. Armstrong. Bemerkung dazu 139
F. Bevade. Die Fällung der Carbonate der Erdalkalien 217
F. Urech. Inversion von Saccharobiose durch Chlorwasserstffsäure 291
— Ueb. Reactionsgeschwindigkeitsformeln 291
F. Selmons. Zersetzung der Perjodsäure durch schweflige Säure . 292
H. Le Chatelier. Constitution der hydraulischen Mörtel 293
Th. Thomsen. Gleichgewichtsverhältnisse in wässerigen Lösungen. II. Ueb. die Existenz der sauren Salze und der Doppelsalze in wässeriger Lösung. III. Ueb. die Einwirkung von Natron auf einige normale Natriumsalze 423. 424
N. Menschutkin. Geschwindigkeit der Bildung der Ester . . . 425
D. Konowalow. Bildung und Zersetzung der Ester 426. 735
J. J. Boguski. Geschwindigkeit der Reaction zwischen Marmor u. Salzsäure 501
W. Ostwald. Zersetzung der Ammoniaksalze durch Bromwasser . 502
— Studien zur chemischen Dynamik. Sechste Abhandlung: Ueber Oxydations- und Reductionsvorgänge 503
R. Gartenmeister. Ueber Liebreich's todten Raum 617
P. Sabatier. Umwandlungsgeschwindigkeit der Metaphosphorsäure 428
A. Ditte. Wirkung der Kohlensäure auf einige Alkalien 428
Berthelot. Ueb. das Ammonium-Magnesiumphosphat 429
G. Lemoine. Dissociation und chemisches Gleichgewicht 88
H. J. H. Fenton. Ueb. die Hydratation von Ammoniumcarbamat . 8
Berthelot u. André. Spannkraft des trockenen Ammoniumbicarbonats. — Untersuchungen über die Zersetzung des Ammoniumbicarbonats durch das Wasser und die Diffusion der Componenten durch die Lösung 292
Le Chatelier. Ueb. die Oxydation des Silbers 293
P. de Mondésir. Zur Darstellung des Natriumbicarbonats . . . 293
H. Debray u. A. Joly. Dissociation des Rutheniums 427
T. Sterry Hunt. Dissociation in geschmolzenen Metallsulfiden . . 833

Maass und Messen.

G. Schwirkus. Bau und Gebrauch wissenschaftl. Wagen . . . 9
A. Sprung. Versuche mit der registrirenden Laufgewichtswage . 143
J. Bertrand. Gewicht und Genauigkeit einer Beobachtung . . . 294
Faye. Bemerkung hierzu 294
W. Marek. Einfluss der Versenkung von Maassstäben in eine Flüssigkeit auf die scheinbare Länge derselben 617
J. Bertrand. Genauigkeitsmaass eines Systems von Messungen . 549
— Combination der Messungen ein und derselben Grösse 736
J. Macé de Lépinay. Absolute Messungen mit dem Sphärometer 834
G. H. v. Wyss. Verwendung der Wellenlängen als Längenmaass . 835

Mechanik.

K. Bohlin. Ueb. die Bedeutung des Princips der lebendigen Kraft für die Frage von der Stabilität dynamischer Systeme 8
J. C. MacConnel. Ueb. die Lagrange'schen Bewegungsgleichungen 1
R. F. Muirhead. Die Gesetze der Bewegung 1
G. Schouten. Allgemeines Gesetz für die Bahngestalt u. die Dauer der centralen Bewegung 1
A. Seydler. Verschiedene mögliche Formen des Kraftgesetzes zwischen Massentheilchen 1
L. Anton. Geschichte des isoperimetrischen Problems 6
R. Heger. Parallelogramm der Bewegungen und Kräfte 6
Th. Bertram. Apparate, welche zur Demonstration der gleichmässig veränderlichen Bewegung dienen 6
E. Boggio-Lera. Ueb. die Kinematik der continuirlichen Mittel . 2
— Ueb. die Kinematik im continuirlichen Mittel 2
G. Morera. Ueb. die Derivirten zweiter Ordnung der Potentialfunction des Raumes 2
E. Ferron. Kritische Abhandlung über die modernen Anschauungen der Theorie der relativen Bewegung 2
De Freycinet. Ueb. gewisse Definitionen der Mechanik und über die bestehenden Einheiten 5
J. König. Neue Interpretation d. Fundamentalgleichungen d. Dynamik 8
H. Lamb. Ueb. reciproke Theoreme in der Dynamik 8
W. Neu. Inductive Behandlung der Elementarmechanik 8
C. B. Warring. Ueb. einige Gesetze der Kreisbewegung der Körper 1
F. Roth. Bahn eines freien Theilchens auf einer sich gleichmässig drehenden Scheibe. 153. 4
W. Hess. Gyroskop bei allgemeinster Wahl des zur Bewegung anregenden Momentankräftesystems 1
Gruey. Anwendung des Nadiroculars auf die Bestimmung der Constanten des gyroskopischen Horizonts. 1
Pfannstiel. Ueb. eine Stelle in Poisson's Lehrbuch d. Mechanik 1
W. Hess. Dasselbe 1
G. F. Fitzgerald. Grenzen der Geschwindigkeiten der in Bewegung begriffenen Theile der Maschine 1

Seite
:n. Theorie und Anwendung des zweiarmigen Pendels . 219
ng. Mittlere Dichtigkeit der Erde mit einem Pendelapparat 221
nberg. Die Hauptsätze der Central- u. Pendelbewegung 294
rauch. Einfluss des Widerstandes auf die Pendelbewegung 429
rneck. Pendelapparat des k. k. militär-geographischen In-
zu Wien 550
n. Elementare Lösung des Problems des Foucault'schen
. 551
u. Ueb. die Bedingung der Stabilität der Bewegung eines
nden Systems, welches einer synchronischen Pendelverbin-
nterworfen wird 149
lie Regulirung der Dämpfung und der Phase einer synchro-
Oscillation, welche den Einfluss von Störungen auf ein Mini-
ingt. — Aperiodische Regulirung. Synchronisation 551. 552. 834
Bemerkungen dazu 552
van Schaïk. Gesetze der einfachen pendelartigen Schwing-
und die Drehung der Polarisationsebene 554
ann. Entgegengekuppelte Fadenwagen 555
el. Ein Pendelversuch 509
:ges. Messung der absoluten Intensität der Schwere . . 509
nd. Die Erfindung der Pendeluhr 511
s. Ein sehr einfacher Pendelversuch zur Erklärung der
ns und Absorption 512
Graphische Darstellung der Pendelbewegungen 619
neck. Versuche über das Mitschwingen zweier Pendel 34. 1041

Hydrostatik und -dynamik.

ntgen u. J. Schneider. Compressibilität des Wassers 38. 644
er. Schwingungen einer Flüssigkeit auf einer festen Kugel 9
ller. Erweiterung des archimedischen Princips 11
nson. Stabilität stationärer und periodischer Flüssigkeits-
ng 160
rwin. Gleichgewichtsfiguren rotirender Flüssigkeitsmassen 161
eenhill. Wellenbewegung in der Hydrodynamik . . . 162
:aré. Theorem von Liapunoff üb. das Gleichgewicht einer
keitsmasse 432
sset. Anwendung der Lagrange'schen Gleichungen auf die
ng durchbohrter fester Körper in einer Flüssigkeit mit
tion 434
die Anwendung der Lagrange'schen Gleichungen auf die
ng mehrerer Cylinder in einer Flüssigkeit mit Circulation 435
ität eines flüssigen Ellipsoids, welches unter dem Einfluss
eigenen Attraction um eine Haupiaxe rotirt 435
ung zweier Kugeln in einer Flüssigkeit 435
ung eines Ringes in einer unbegrenzten Flüssigkeit. . . 436
. Drehende Schwingungen eines festen Rotationskörpers in
ng mit einer zähen Flüssigkeit 299
r. Gestalt und Bewegung von Wasserwellen in stehenden
ssenden Gewässern mit Berücksichtigung der Einwirkung
ndes 300
chulz. Einfluss der Strömungen auf den Charakter der
inde erregten Wellen 300
Love. Dedekind's Theorem, betreffend die Bewegung eines
n Ellipsoids unter seiner eigenen Anziehung 301
rpe. Bewegung zusammengesetzter Körper durch Flüssig-
. 301
sset. Bewegung einer Kugel in einer zähen Flüssigkeit . 302

S.
N. Quint. Die Wirbelbewegung 3
Lord Rayleigh. Die Stabilität oder Instabilität gewisser Flüssigkeitsbewegungen 6
M. Brillouin. Hydrodynamische Fragen 6
G. H. Darwin. Bericht der Gezeiten-Comites 4
G. H. Darwin. Dynamische Theorie d. Gezeiten von langer Periode 6
E. Riecke. I. Beziehungen zwischen hydrodynamischen und electrischen Erscheinungen — II. Scheinbare Wechselwirkung v. Ringen, welche in einer incompressibeln Flüssigkeit in Ruhe sich befinden 6
G. H. Darwin. Jacobi's Gleichgewichtsfigur für eine rotirende Flüssigkeitsmasse 6
H. Poincaré. Gleichgewicht einer heterogenen rotirenden Masse . 7
B. Paladini. Rotationsbewegung eines Körpers, welcher im leeren Raum oder in einer incompressiblen Flüssigkeit vom Potential $H_1 \cos \vartheta + H_2 \cos \vartheta$ unterworfen ist 7
Fr. Kötter. Beitrag zur Lehre von der Bewegung eines festen Körpers in einer incompressiblen Flüssigkeit 7
L. Lecornu. Kreisende Bewegungen der Flüssigkeiten 7
J. Boussinesq. Theorie des Ausflusses aus einem Ueberfall in dünner Wand, wenn seitliche Contraction nicht stattfindet 1
— Theorie der Ueberfälle etc. 1
— Form des Ueberfalls in dünner Wand etc. 1
H. Bazin. Neue Versuche über den Ausfluss durch Ueberfälle . . 2
E. Kobald. Neues Ausflussproblem 7
P. Molenbroek. Zur Theorie der Flüssigkeitsstrahlen . . . 35.
P. Robin. Ueb. Explosionen im Innern von Flüssigkeiten . . . .

Aerostatik und -dynamik.

A. Kurz. Luftwägung in der Lehrstunde 1
S. P. Thompson. Entwickelung der Quecksilberluftpumpe . . . 4
J. T. Bottomley. Eine Quecksilberluftpumpe 6
Jordan. Bestimmung des inneren Durchmessers der Glasröhre eines Quecksilberbarometers 5
J. M. Pernter. Ueber die barometrische Höhenmessformel . . . 5
Barometerröhren mit Quecksilber zu füllen 6

Seite

gekehrten Verhältniss des Quadrats der Entfernung 225
ndungen einer neuen Lösung der Gleichungen eines ischen Körpers, insbesondere auf verschiedene Fälle ı Körpern 438
Kleine freie Schwingungen und Deformation einer hale 439
embranen 517
Kirchhoff's Theorie d. Deformation elastisch. Platten 557
lethode zur Bestimmung der beiden Elasticitätscon- 559
ıeorem der Elasticitätstheorie 632
. Elastisches Gleichgewicht eines der Schwerkraft ɔrfenen, homogenen und isotropen Körpers, dessen nicht verschoben werden, während seine Oberfläche ıcke oder Verschiebungen erhält, die innerhalb einer Zone willkürlich sind und ausserhalb derselben ver- 633
Einfache dynamische Methode, um den Grad der s elastischen festen Körpers zu bestimmen 634
Biegungselasticität von Pflanzentheilen. 2. Theil . 166
. Vorrichtung zur Bestimmung der Temperaturände- Ausdehnen und Zusammenziehen von Metalldrähten 648
ındlagen der Bestimmungsmethode des longitudinalen ɔduls 744
ɔ. äolotrope elastische Körper 840
ɛb. die Deformation eines elastischen isotropen Körpers esonderen Grenzbedingungen 841
Capellen. Mathematische Theorie der transversalen n eines Stabes von veränderlichem Querschnitt **33.** 661
ck. Ueb. die Bedingungen, denen die Elasticitäts- enügen müssen, damit die Lösungen elast. Probleme d **35.** 121
hysikalische Eigenschaften dünner fester Lamellen **35.** 561
Elasticitätsmodul des Kautschuks 13
Kurz. Messungen der durch Anspannen von Drähten ıercontraction. 3. Mittheil. Schluss der Stahldraht- ɣen 166
den Zusammenhang zwischen dem thermischen und ischen Ausdehnungscoëfficienten von Metalldrähten ıkfäden 437
Kurz. Messungen der durch Anspannen von Drähten ıercontraction. 4. Mittheil.: Drähte aus anderen Me- ıhl 440
. Ueb. die experimentelle Bestätigung der Lamé'schen den Werth des Poisson'schen Coëfficienten . . . 516
ey. Ausdehnung und Zusammenziehung belasteter ge einer Temperaturänderung 636
Ueb. die Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten 12
ɛ der Elasticitätsconstanten und des dynamischen ëfficienten des Stahls 743
richtigung, die Compressibilität des Steinsalzes be- **33.** 239
n u. J. Schneider. Compressibilität des Sylvins, des nd der wässerigen Chlorkaliumlösungen . . . **34.** 531
sticitätsconstanten von Topas und Baryt . . **34.** 981
onstanten von Flussspath, Pyrit, Steinsalz, Sylvin **35.** 642

S. Finsterwalder. Vertheilung der Biegungselasticität in dreifach symmetrischen Krystallen . . . . . .
E. Sasse. Ableitung der Fortpflanzungsgeschw. elast. Schwingungen
P. Kindel. Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler und transversaler Wellen . . . . . .
A. F. Nogués. Geschwindigkeit der Fortpflanzung unterirdischer Erschütterungen . . . . . .
H. Tomlinson. Bleibende und vorübergehende Wirkungen einer Temperatursteigerung bis 100° C. bei Eisen . . . . . .
— Wirkung von Temperaturänderungen bis zur Rothgluth auf permanent gedehntes Eisen . . . . . .
— Der Einfluss von Deformation und Kraft auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. 1. Theil. Elasticität (Fortsetzung). .
— Drillung oder Entdrillung von permanent tordirten Drähten infolge einer Temperaturänderung. . . . . .
— Die Recalescenz des Eisens . . . . . .
F. Rehkuh. Die elastische Nachwirkung bei Silber, Glas etc. und ihre Abhängigkeit von der Temperatur . . . . . 35.
W. Ch. Roberts-Austen. Gewisse mechanische Eigenschaften der Metalle, betrachtet im Verhältniss zu Mendelejeff's Gesetz . . .
J. F. Main. Versuche über die Viscosität des Eises . . . . . .
C. Barus. Die Zähigkeit des Stahls und ihre Beziehungen zur Temp.
C. Barus u. V. Strouhal. Ueb. d. innere Structur d. gehärteten Stahls
B. Pensky. Veränderungen des gehärteten Stahls . . . . . .
J. T. Bottomley. Säculare Versuche üb. die Elasticität v. Drähten in Glasgow . . . . . .
N. Katzenelsohn. Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der Metalle . . . . . .
C. F. Rydberg. Zur Kenntniss der Veränderungen im physikalischen Zustand des Stahls beim Anlassen . . . . . .
Ch. A. Parsons. Versuche mit Kohle bei hohen Temperaturen, grossem Druck u. bei Berührung mit anderen Substanzen . . .
W. Hallock. Neue Methode, Legirungen zu bilden . . . . . .
W. Spring. Ueb. d. Erscheinungen, welche die Compression feuchten Staubes von festen Körpern begleiten, mit Bezug auf die Plasticität der Gesteine. . . . . .

Seite

henstone u. J. T. Cundall. Einfluss der Temperatur auf
ısammensetzung u. Löslichkeit des Calciumsulfates und des
ımhydroxydes 639
lorff. Zur Constitution der Lösungen 231
allet. Trennung der Bestandtheile einer Lösung während
Ausdehnung bei einer Temperaturerhöhung 232
J. Nicol. Ueb. die Ausdehnung von Salzlösungen 18
. G. Chaperon. Osmotisches Gleichgewicht u. Verdichtung
ösungen durch die Schwere 19
ojes. Diffusion der Flüssigkeiten 20
ıllok. Vergleichung der Volumina von Salzlösungen mit der
ıe der Volumina der Volumina der Bestandtheile 168
'ilden. Moleculargewicht von festen Körpern und Salzen
sungen 311
erosa u. E. Mai. Untersuchung über das Dichtemaximum
Gemischen aus correspondirenden Salzlösungen nebst einer
ion des Verlaufs der Dichtigkeit des Wassers in der Nähe
Maximums 314
ıner. Dichte von Ceriumsulfatlösungen 640
rlach. Specifisches Gewicht von wässerigen Lösungen . . 640
ker. Ausdehnung, Compressibilität und specifische Wärme
Chlorkalium- und Chlorcalciumlösungen 34. 952
rlach. Siedetemperaturen der Salzlösung 642
henius. Dissociation der in Wasser gelösten Stoffe . . . 140
ıck. Molecularconstitution verdünnter Lösungen 142
ın't Hoff. Chemisches Gleichgewicht gasförmiger Systeme
erdünnter Lösungen 227
Rolle des osmotischen Drucks in der Analogie zwischen Lö-
n und Gasen 227
aoult. Zu den Berechnungen van't Hoff's über die Dampf-
ung von Lösungen 312
em. Ueb. den osmotischen Druck 312
einige Eigenschaften der Lösungen 313
mann. Ueb. Osmose durch Niederschlagsmembranen 34. 299
ham. Gesetze der Lösung 16
habry. Verfahren zum Studium der Diffusion der Säuren 446
Scheffer. Diffusion wässeriger Lösungen 751
ndener. Quellen u. Doppelbrechung vegetabil. Membranen 92
sel. Ueber die Quellkraft der Rhodanate und die Quellung
rsache fermentartiger Reactionen 565
eley. Bedingungen der Entwickelung von Gasen aus homo-
Flüssigkeiten 747
llevigke. Löslichkeit der Gase in den Flüssigkeiten. . . 748
irn. Eigenschaft der Kohle, welche dem Verhalten von
ıschwamm gleicht 749
ström. Die Volumen- und Dichtigkeitsveränderungen der
gkeiten durch Absorption von Gasen 33. 223
ıer. Versuche über die Absorption von Gasen durch grauen
ıisirten Kautschuk 34. 1
ırt. Ueb. die Compressibilität einiger Gaslösungen 446

Capillarität und Reibung der Flüssigkeiten.

ıbe u. O. Neuberg. Schichtenbildung in Gemischen von
ol, Wasser und Salzen oder Basen 169
ıngoni. Cosinuswage u. Veränderungen d. Capillaritätsconst. 170
der Mensbrugghe. Einfluss von Oel auf bewegte flüssige
ın 170

Ch. Tomlinson. Cohäsion und Untertauchfiguren . . . . . .
G. Pirier. Oberflächenspannung von flüssigem Wasser, in dem ein Gas gelöst ist . . . . . .
G. D. Liveing. Einfluss capillarer Wirkung bei einigen chemischen Zersetzungen . . . . . .
H. Schoentjes. Einige Versuche über die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten . . . . . .
W. C. L. van Schaïk. Schwimmen kleiner Körper auf specifisch leichteren Flüssigkeiten . . . . . .
W. König. Druck in Wasserbläschen . . . . . .
C. Barus. Setzen von feinen festen Massentheilchen in Flüssigkeiten
C. V. Boys. Experimente mit Seifenblasen . . . . . .
C. Marangoni. Problem der capillaren Anziehungen u. Abstossungen
— Bewegungen der Pulver auf der Oberfläche des Wassers . . .
E. Klupathy. Oberflächenspannung der wässerigen Salzlösungen .
H. Sentis. Methode zur Bestimmung der Oberflächenspannung . .
G. van der Mensbrugghe. Oberflächenspannung . . . . . .
G. Quincke. Periodische Ausbreitung von Flüssigkeitsoberflächen und dadurch hervorgerufene Bewegungserscheinungen . . . **35.**
L. Graetz. Reibung von Flüssigkeiten . . . . . **34.**
A. Kurz. Die Reibungsconstante des Wassers . . . . . .

Eigenschaften der Krystalle. Polymorphie. Colloide.

V. Meyer. Die sogenannte α-Thiophensäure und ihre Beziehung zu den beiden normalen Carbonsäuren des Thiophens. . . . .
C. Rammelsberg. Neuer Fall von Isomorphie zwischen Uran und Thorium. . . . . .
G. J. Laird. Krystallographische Beziehungen der Methyl- und Aethylsulfinchloroplatinate . . . . . .
C. Hintze. Krystallograph. Beziehungen von Terpenverbindungen
C. C. Stuhlmann. Krystallographische Mittheilungen . . . . .
A. Fock. Zur Kenntniss der unterschwefelsauren Salze und ihrer Isomorphieverhältnisse . . . . . .
M. Weibull. Ueb. die Platinverbindungen der Alkylsulfide . . .
A. Fock. Krystallographisch-chemische Untersuchungen . . . .

Akustik.

Seite
ravure und das Grammophon 760
Doppler'sches Princip für den Schall 27
hammer. Das Phonoskop 453
f. Geschwindigkeit des Schalles in den Dämpfen . . . 315
autier. Fortpflanzung des Schalles in einer cylindri-
hre 315
. Geschwindigkeit des Schalles in Flüssigkeiten . . . 566
hl. Tonstärkemessung 34. 1082
. Schallgeschwindigkeit in Röhren v. kleinem Durchmesser 519
z. Fortpflanzung ebener Luftwellen endlicher Schwing-
. 89
Schallgeschwindigkeit in Legirungen 758
ret. Fortpflanzung des durch Feuerwaffen erzeugten
. . . . . 758. 759
in. Tönende Luftsäulen 93
ren 93
r. Methode, die Schwingungsdauer einer Stimmgabel zu
. 27
Cross. Die gleichschwebende Temperatur 28
Jeb. die Schrift von Schallbewegungen 28
er. Ein Versuch, die Schallbewegung einiger Consonan-
nderer Geräusche mit dem Hensen'schen Sprachzeichner
darzustellen 29
kel. Das psychophysische Grundgesetz in Bezug auf
ken 29
on. Die Schwierigkeit in d. Bestimmung d. Schallrichtung 31
. Untersuchung des Klanges mittelst d. manometrischen
. 173
Nachweis der beiden Reflexionsarten einer Schwingungs-
. 173
a. Festsetzung eines Normaltones 317
. Vocale von sehr hoher Charakteristik 318
d. Die Zeit der Berührung zwischen dem Hammer u.
. 318
perimentaluntersuchung über die besten Mittel, um reine
ante Töne in Pfeifen hervorzubringen, und insbesondere
Einfluss des Materials, der Form, des Durchmessers und
der Mundstücke 319
ni. Experimente zur Messung der Schallstärke 320
n. Abnahme der Schwingungsamplituden bei ausklingen-
ngabeln 646
Methode, um das Gesetz d. Oscillationen einer schwingen-
zu zeigen 647
Ein Interferenzversuch mit zwei schwingenden Saiten . 440
Die Lissajous'schen Figuren 224
ng. Methoden zur Erzeugung d. Lissajous'schen Schwing-
n 33. 415

Wärmelehre.

anische Wärmetheorie und kinetische Gastheorie.

Verhalten der Gase zu den Gesetzen von Mariotte u.
te 33
Siedepunkt der Flüssigkeiten 33

C. Puschl. Verhalten des Wasserstoff's zum Mariotte'schen Gesetze 8
W. Müller. Abhängigkeit der specifischen Wärmen der Gase vom Moleculargewicht und der Anzahl der Atome im Molecül . . .
Charles V. Burton. Werth von „γ" bei vollkommenen Gasen. .
G. F. Fitzgerald. Vergleichung der Clausius'schen Zustandsgleichung mit Versuchen über Alkohol von Ramsay uud Young . .
P. Duhem. Ueb. die thermodynamischen Arbeiten von J. W. Gibbs
F. Wald. Zweiter Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie . . 3
W. Sutherland. Moleculares Kraftgesetz 3
H. Le Chatelier. Thermodynamik und Chemie 3
P. Gerber. Absoluter Nullpunkt der Temperatur, die Arbeit der Wärme beim Sieden und die Dämpfe im Zustande der Sättigung. Zwei Abhandlungen 4
J. Parker. Erweiterung des Carnot'schen Satzes 7
M. Brillouin. Spec. Wärme für eine beliebige Zustandsänderung 7
— Permanente Deformationen 7
Ch. M. van Deventer. Einfache Herleitung einiger für die Chemie wichtiger thermodynamischer Beziehungen 7
J. Parker. Thermodynamik der Kryohydrate 7
L. Boltzmann. Einige Fragen der kinetischen Gastheorie . . . 7
A. Weilenmann. Volumen und Temperatur der Körper, insbesondere der Flüssigkeiten 7
W. Crookes. Neue Kraft, welche Hr. J. Thore annimmt. . . . 1
J. Buchanan. Ueb. ein Gesetz der Vertheilung der Moleculargeschwindigkeiten unter den Molecülen einer Flüssigkeit 8
C. Dieterici. Ueb. eine Bestimmung des mechanischen Aequivalents der Wärme und üb. die specifische Wärme des Wassers . **33.** 4
F. Braun. Ueb. einen allgemeinen qualitativen Satz für Zustandsänderungen nebst einigen sich anschliessenden Bemerkungen, insbesondere über nicht eindeutige Systeme **33.** 8
L. Natanson. Kinetische Theorie unvollkommener Gase . . **33.** 6
— Geschwindigkeit, in welcher Gase den Maxwell'schen Zustand erreichen **34.** 9

Ausdehnung. Thermometrie. Zustandsgleichung.

Seite

Veränderlichkeit von Quecksilberthermometern 323
L. Cailletet. Ein neues Gasthermometer 569
M. Crafts. Ueber die Anwendung der Gasthermometer 569
E. H. Keiser. Ein neues Pyrometer 570
S. Holman. Calibrirung eines Thermometers an dicht stehenden Punkten 649
R. Weber. Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionserscheinungen der Thermometer 649
J. Aitken. Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre 328
C. G. Müller. Apparate zur Wärmelehre 766
J. T. Bottomley. Lufthermometer constanten Volumens 847
A. Oberbeck. Bewegungserscheinungen der Atmosphäre 570
W. von Bezold. Zur Thermodynamik der Atmosphäre 571
H. von Helmholtz. Ueb. atmosphärische Bewegungen 768

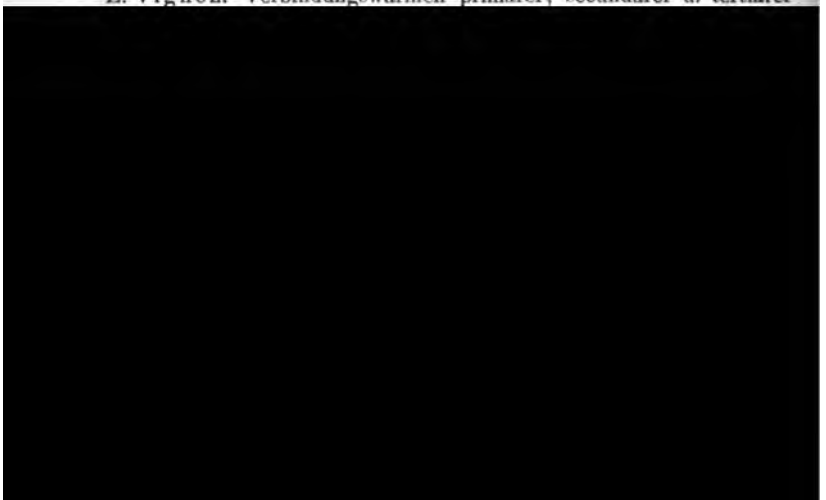
Specifische Wärme.

C. V. Boys. Zusatzapparat zum Bunsen'schen Eiscalorimeter . . . 99
P. Duhem. Specifische Wärme der Salzlösungen 185
N. Hesehus. Bestimmung der specifischen Wärme der Körper nach der Mischungsmethode bei constanter Temperatur 522
A. d'Arsonval. Calorimetrische Methode constanter Temperatur . 569
H. Hess. Spec. Wärme einiger fester organischer Verbindungen 35. 410
A. Sandrucci. Betrachtungen über die spec. Wärmen in ihrer Beziehung zur wahren Wärmecapacität u. zur Moleculargeschwindigk. 31
A. Naccari. Specifische Wärmen einiger Metalle zwischen gewöhnlicher Temperatur nnd 320° 326
Ch. Fabre. Specifische Wärme des Tellurs 327
M. Langlois. Specifische Wärme der Flüssigkeiten 462
S. E. W. Öberg. Specifische Wärme einiger Mineralien 521
P. De Heen. Moleculararbeit der organ. Flüssigkeiten 572
— Aenderung der spec. Wärme der Flüssigkeiten mit der Temperatur 572
— Aenderungen der specifischen Wärme der Flüssigkeiten in der Nähe der kritischen Temperatur 650
Pionchon. Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Quarzes mit der Temperatur 769
H. Kopp. Zur Kenntniss der Moleculargewichtswärmen starrer Verbindungen 770
A. Naccari. Aenderung der specifischen Wärme des Quecksilbers mit steigender Temperatur 847
H. Fritz. Beziehungen der physikalischen Eigenschaften d. Körper 848

Thermochemie.

Berthelot u. Recoura. Calorimetrische Bombe und die Messung der Verbrennungswärmen 458
— Uebergang zwischen der aromatischen und der Fettreihe . . . 458
Berthelot u. Ch. Fabre. Bildungswärme d. Tellurwasserstoffsäure 180
J. W. Fay. Besteht eine constante Beziehung zwisch. den Bildungswärmen der Chloride und der Sulfate in wässeriger Lösung? . . 772
De Forcrand. Bildungswärme des Ammoniumsulfites u. der Ammoniumbisulfites 459
— Bildungswärme des Natriumglycolalkoholats 770
— Bildungswärme einiger alkalischen Alkoholate 180
— Einbasische Glycerinate der einbasischen Alkalien 180
— Einwirkung des Aethylenbromids auf die Alkoholate der Alkalien. Darstellung von Acetylen 95

Guntz. Bildungswärme des Brechweinsteins 8
— Bildungswärme des Zinkäthyls 1
A. Haller u. A. Guntz. Neutralisationswärmen d. Cyanmalonsäure-, Acetyl- und Benzoylcyanessigsäureäther 7
A. Joly. Ueb. das Strontium-Natriumphosphat und -Arseniat . . 4
W. Louguinine. Verbrennungswärme eines Isomeren des Benzols 7
— Verbrennungswärmen der isomeren Säuren $C_4H_4O_4$ und $C_6H_8O_4$ 7
— Verbrennungswärmen d. Fettsäuren u. einiger Derivate derselben 1
W. Nernst. Bildungswärme von Quecksilberverbindungen . . . 7
J. Ossipow. Verbrennungswärme einiger organischer Substanzen . 7
P. Petit. Bildungswärme des Anilins 7
S. U. Pickering. Thermische Erscheinungen der Neutralisation u. ihre Tragweite bezüglich der Natur der Lösung u. über die Theorie der „Rest-affinität“ 4
— Einfluss der Temperatur auf die Lösungswärme der Salze . . . 1
— Thermische Erscheinungen der Neutralisation u. ihre Tragweite bezüglich der Natur der Lösungen 1
— Fundamentalgesetz der Thermochemie 1
— Constanz der Wärme, welche bei der Reaction gewisser Salze aufeinander hervorgebracht wird 7
T. W. Richards. Wärmewirkung beim Fällen von Metallchloriden mit Silbernitrat 7
Scheurer-Kestner. Verbrennungswärmen verschied. Steinkohlen 7
F. Stohmann. Calorimetrische Untersuchungen, zusammen mit P. Rodatz und W. Herzberg. XIII. Wärmewerth der Benzoylverbindungen. XIV. Beziehungen der nach verschiedenen Methoden ermittelten Verbrennungswärmen organisch. Verbindungen
— Verbrennungswärmen organ. Körper. Entgegnung an J. Thomsen
— Calorimetrische Untersuchungen. XV. Ueber den Wärmewerth weiterer Benzoylverbindungen von F. Stohmann, P. Rodatz und W. Herzberg 1
— Verbrennungswärme organischer Verbindungen 1
J. Thomsen. Bildungswärme von Quecksilberverbindungen . . . 7
— Beziehung zwischen der Verbrennungswärme organischer Verbindungen und der Constitution derselben 1
L. Vignon. Verbindungswärmen primärer, secundärer u. tertiärer



Seite

rnò u. R. Nasini. Moleculargewicht der Citracon-, Itacon-esaconsäure und der Fumar- und Maleïnsäure 652
ılargewicht des Schwefels, Phosphors, Broms und Jods in gen 652
tschel. Zum Raoult'schen Erstarrungsgesetz 774
genbach u. Forel. Ueb. die innere Temperatur d. Gletscher 179
kelmann. Verdampfung in ihrer Abhängigkeit vom äusse-ruck 33. 445
lampfung von den einzelnen Theilen einer kreisförmigen Oberfläche 35. 401
ıtzine. Einfluss der Krümmung der Oberfläche einer Flüssig-auf die Spannkraft ihres gesättigten Dampfes 35. 200
un. Volumenänderung von Gasen beim Mischen . . . 34. 439
ımann. Dynamische Methode zur Bestimmung der Dampf-ungen 33. 322
A. Kahlbaum. Apparat für Tensionsbestimmungen . . . 327
rafts. Correctionen der Siedepunktstemperaturen bei wech-em Barometerstand 97
Hoff. Differentialspannungsmesser 93
. Bremer. Der Differentialspannungsmesser 98
L. Kahlbaum. Ueb. normale u. anormale Dampftemperaturen 776
glielmo u. V. Musina. Ueb. den Druck der Mischungen von n und Dämpfen und über das Dalton'sche Gesetz 446
zewski. Bestimmung des Siedepunktes des Ozon und der ırrungstemperatur des Aethylens 241
ıssi. Dampfspannung des Amylalkohols 242
trand. Neue Formel für die Dampfspannung des Wassers 466
ıry. Studien üb. die Flüchtigkeit der Kohlenstoffverbindungen, ıxygenisirte Verbindungen, chloroxygenisirte Verbindungen . 522
rt. Untersuchungen über den sphäroidalen Zustand . . . 39
occhi. Leidenfrost'sches Phänomen 467
'er. Apparat zur fractionirten Destillation unter verminder-Druck 185
mlinson. Stossen beim Sieden 775
msay u. S. Young. Verdampfung u. Dissociation. Theil VI.
etzung. Ueb. den continuirlichen Uebergang vom flüssigen n gasförmigen Zustand bei allen Temperaturen 35
ersuchung der thermischen Eigenschaften eines Gemisches von hol und Aether 36
il VII. Dasselbe 464
mcke. Tabelle zu der von Clausius nach den Versuchen An-s' entwickelten Formel für die Zustandsgleichung der Kohlen-. 458
. die Bestimmung der specifischen Gewichte und Dampfspan-en einiger Gemische von schwefliger Säure u. Kohlensäure 34. 10
:et. Bemerkungen zu d. Abhandlung des Hrn. Ad. Blümcke: . die Bestimmung der specifischen Gewichte u. Dampfspan-en einiger Gemische von schwefliger Säure u. Kohlensäure 34. 734
aoult. Dampfspannungen von Lösungen in Aether . . . 40
luss d. Concentration auf die Spannkraft d. Lösungen in Aether 40
emeines Gesetz für die Spannungen d. Kräfte der Lösungsmittel 40
pfdrucke ätherischer Flüssigkeiten 776
nck. Dampfspannung von verdünnten Lösungen flücht. Stoffe 776
ller-Erzbach. Gleichgewicht in der Wasseraufnahme zwi-verdünnter Schwefelsäure und wasserhaltigen Salzen . . . 573
imm. des Dampfdrucks aus d. Verdampfungsgeschwindigk. 34. 1047
coeur. Dampfspannungen des essigsauren Natrons . . . 42
rate des arsensauren Natrons 43

Seite

W. Müller-Erzbach. Dissociation des Bleiacetats und des unterschwefligsauren Natrons 184
— Volumen u. Dampfdruck des Wasser in sseinen chem. Verbind. 184
H. Kayser. Zur Zerstäubung glühenden Platins 34. 607
S. Birnie. Directe Beobachtung der Wärmeentwickelung bei der Condensation eines Dampfes zu einer Flüssigkeit 328
J. Chappuis. Latente Dampfwärme einiger sehr flücht. Substanzen 466
E. Mathias. Neue Messungsmethode der Verdampfungswärme von verflüssigten Gasen 653
R. Hildebrand. Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit auf den Längenzustand von Hölzern und Elfenbein . . 34. 361

Wärmeleitung.

A. Berget. Wärmeleitungsfähigk. des Quecksilbers in absolut. Maass 44
C. Chree. Wärmeleitung in Flüssigkeiten 44
A. C. Mitchell. Versuche zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit des Eises 45
E. Beltrami. Einige Probleme der Wärmeleitung 187
C. Chree. Wärmeleitung in Flüssigkeiten 187
Ed. Deny. Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle 188
Morisot. Messung der inneren Wärmeleitungsfähigkeit 328
A. Kurz. Messung der inneren u. äusseren Wärmeleitung v. Metallen 329
Th. Andrews. Beobachtungen an reinem Eis und Schnee . . . 329
A. Crichton Mitchell. Wärmeleitungsvermögen v. Eisen, Kupfer und Neusilber 522
F. Kohlrausch. Wärmeleitungsvermög. harten u. weich. Stahls 33. 678
H. Meyer. Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender fester Körper nach absolutem, calorimetrischem Maasse 34. 596
A. Schleiermacher. Ueb. die Wärmeleitung der Gase . . 34. 623
R. S. Woodward. Die „freie" Erkaltung einer homogenen Kugel von gleichförmiger Anfangstemperatur in einem Medium, welches die Oberflächentemperatur constant erhält 575
— Die (durch ein umgebendes diathermanes Medium) bedingte (conditioned) Abkühlung und die cubische Contraction einer homogenen Kugel 575

Optik.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Reflexion und Brechung.

H. A. Lorentz. Einfluss der Bewegung der Erde auf die Lichterscheinungen 99
W. Voigt. Theorie des Lichts für bewegte Medien . . 35. 370. 524
W. M. Hicks. Ueb. die Constitution des Lichtäthers nach der Wirbelatomtheorie 189
J. H. Poynting u. E. F. J. Love. Gesetz d. Fortpflanzung des Lichts 242
Hans Januschke. Verwendung des Energieprincips in d. Optik . 330
Gouy. Ueb. die Lichtbewegung 330
Fizeau. Gewisse auf die Lichtaberration bezügliche Phänomene . 332
P. Volkmann. Ableitung des Green'schen Ausdrucks für das Potential des Lichtäthers 35. 354
Arthur Schuster. Bestimmung der Lichtgeschwindigk. v. Foucault 467
J. Willard Gibbs. Dasselbe 468
A. Michelson u. Ed. Morley. Relative Bewegung der Erde durch den Lichtäther 469

Seite

.bbs. Vergleichung der elastischen und electrischen Licht- u in Bezug auf das Gesetz der Doppelbrechung und die ızerstreuung 777
:ek. Beiträge zur electromagnetischen Lichttheorie . **34.** 673
;t. Reflexion und Brechung des Lichts an Schichten absor- er isotroper Medien **35.** 76
)dard. Ueb. die Diffusion der Wärme. 196
.tröm. Diffusion der strahlenden Wärme durch Kugelober- 197
iger. Zur Photometrie zerstreut reflectirender Substanzen. 850
sserschmidt Diffuse Reflexion **34.** 867
thard. Verbesserungen am Meyerstein'schen Heliostaten und ethode, die Richtung d. Sonnenstrahlen zu kontroliren . . 243
erett. Allgemeine Gesetze der Helligkeit von Bildern . . 576
hiessen. Untersuchungen über die Constitution unendlich · astigmatischer Strahlenbündel nach ihrer Brechung in einer ıen Oberfläche 655
chen. Allgemeine Theorie der Brechung ebener Strahlen- ıe **35.** 100
il. Graphische Darstellung der Linsenformel 190
Linde. Das Fernrohr eine niederdeutsche Erfindung . . 190
hiessen. Neue Etagenlupe 191
r. Aufstellung grosser Instrumente 192
haw. Auflösende Kraft eines Fernrohrs 470
G. Knott. Bemerkungen über eine grosse Krystallkugel . 471
onte Stevens. Neuer Vorlesungsapparat zur Demonstration flexion und Brechung 576
.uer. Ein einfacher Apparat zur Vorführung aller Lagen durch einen sphärischen Spiegel oder eine sphärische Linse ten Bildes **33.** 218
sse. Photometrische Vergleichung der Bilder eines Prismas 577
as. Theorie des Gesichtsfeldes des Galilei'schen Fernrohres Anwendung dreifacher Decentration auf die Reduction der des Doppelfernrohres 578
s. Die Farbencorrection der Fernrohrobjective von Gauss ın Fraunhofer 579
:. Chromatische Abweichung achromatischer Objective **33.** 212
)egh. Die sphärische Abweichung und deren Correction l bei Fernrohrobjectiven 654
)ki. Bemerkungen hierzu 654
)l. Genaue Formel für das Gesichtsfeld des astronomischen hrs 654
elberg. Methode, die Brennweite eines Linsensystems für edene Strahlen mit grosser Genauigkeit zu bestimmen . 782
)ki. Das Gesichtsfeld des Galilei'schen Fernrohrs . . . 783
rag hierzu 783
. Trennung der Objectivlinsen f. photographische Zwecke 784
t. Entgegnung auf die Einwände des Hrn. C. Pulfrich gegen Ableitung der Modificatton, welche die Neigung der Grenze talreflexion durch den Austritt aus dem Prisma erleidet . 192
der. Einfluss des Druckes auf den Brechungsexponenten assers für Natriumlicht **34.** 91
ich. Ein neues Refractometer 333
t. Kleines Flüssigkeitsrefractometer 577
lt. Brechungsexponenten der Metalle **34.** 469
)ler. Experimentaluntersuchung über das Refractionsver- der Flüssigkeiten zwischen sehr entfernten Temperatur- n. **33.** 353. 506. **35.** 662

Seite

J. W. Brühl. Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge 334
O. Wallach. Benutzbarkeit der Molecularrefraction f. Constitutionsbestimmungen innerhalb der Terpengruppe 334
K. Seubert. Die Benzylester der chlorsubstituirten Essigsäuren . 334
H. G. Madan. Optische Eigenschaften des Phenylthiocarbimids . 524
E. Bertrand. Flüssigkeiten mit Indices grösser als 1,8 525
R. Weegmann. Molecularrefraetion einiger gebromter Aethane u. Aethylene und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'schen Theorie 779
J. H. Gladstone. Die optischen und chemischen Eigenschaften des Kautschuks 782
C. Pulfrich. Untersuchung über die Lichtbrechungsverhältnisse des Eises und des unterkühlten Wassers, nebst einem Anhang, die Polarisationsverhältnisse der Grenzcurven der Totalreflexion betreffend 34. 326
E. Brücke. Optische Eigenschaften des Tabaschir 665
C. Hintze. Optische Beobachtungen am Tabaschir 470
E. Blasius. Das Gesetz von Christiansen und die optischen Beobachtungen am Tabaschir 782
C. Pulfrich. Experimenteller Beitrag zur Theorie des Regenbogens nnd der überzähligen Bogen 33. 194
— Eine d. Regenbogen verwandte Erscheinung d. Totalreflexion 33. 209

Spectralanalyse (Photometrie).

G. W. Kahlbaum. Aus der Vorgeschichte der Spectralanalyse . . 335
N. v. Konkoly. Apparat zum Ablesen der Spectrallinsen an photographirten Spectren 45
C. C. Hutchins. Ein neues photographisches Spectroskop 46
E. v. Gothard. Keilphotometer mit Typendruck-Apparat . . . 244
S. P. Langley, C. A. Young u. E. C. Pickering. Das Pritchard'sche Keilphotometer 337
H. F. Raid. Theorie des Bolometers 337
H. F. Weber. Mikroradiometer 338
K. Angström. Methode, absolute Messungen d. strahlenden Wärme anzustellen, sowie über ein Instrument, das gestattet, die Sonnenstrahlung zu registriren 338
C. Heim. Lichtstärke und Materialverbrauch der gebräuchlichen Lichtquellen 339
C. C. Hutchius. Ein neues Instrument zur Messung der Strahlung 471
Br. Kolbe. Ueber Demonstrationsphotometer 657
H. Wild. Polarisationsphotometer 669
W. Grosse. Form von Photometern 784
J. Joly. Ueber ein Diffusionsphotometer 785
L. Olivier. Registrirendes und regulirendes Photometer: Der Radiograph 848
H. Krüss. Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe . . 192
E. Liebenthal. Untersuchung über die Amylacetatlampe . . . 341
F. Uppenborn. Constante Vergleichslichtquellen 525
E. Liebenthal. Photometrische Untersuchungen über die v. Hefner-Alteneck'sche Lichteinheit 525
Leonh. Weber. Zur Frage der Lichteinheiten 785
W. de W. Abney u. Festing. Ueber Photometrie der Glühlichtlampen 339
— Farben-Photometrie 340
— Farbenphotometrie. Theil II. Die Messung v. reflectirten Farben 851
N. v. Konkoly. Siderospectrograph 335

Seite

C. Braun. Verbessertes Prisma à vision directe 335
S. Herschel. Gebrauch von Schwefelkohlenstoffprismen 336
P. Garbe. Experimentelle Untersuchungen über die Strahlung . . 342
L. Godard. Proportionalitätsfactoren in der strahlenden Wärme . 344
J. T. Bottomley. Ueber Wärmestrahlung in absolutem Maasse . 344
P. Simon. Experiment zur Demonstration des Draper'schen Satzes 346
C. H. Ridsale. Ein einfaches Chromometer 657
N. von Konkoly. Spectroskop „à vision directe“ 657
Max Wolf. Astrophotographisches Ocular 657
Fr. Schmidt u. Haensch. Neues Leuchtgas-Sauerstoffgebläse und Zirkonlicht nach Linnemann 244
H. W. Vogel. Spectroskopische Notizen 786
E. F. J. Love. Methode zur Unterscheidung der wirklichen von zufälligen Coincidenzen zwischen Linien verschiedener Spectra; mit einigen Anwendungen 348
H. Ebert. Die Methode der hohen Interferenzen in ihrer Verwendbarkeit für Zwecke der quantitativen Spectralanalyse . . . **34.** 39
K. Exner. Bemerkung zu Hrn. Ebert's Abhandlung: „Die Methode der hohen Interferenzen etc.“ **35.** 400
A. Michelson. Ein Wort für die Lichtwellen 849
H. Ebert. Einfluss der Dicke und Helligkeit der strahlenden Schicht auf das Aussehen des Spectrums **33.** 155
A. Wüllner. Dasselbe **34.** 647
C. Fievez. Neue Untersuchungen über den Ursprung der Spectrallinien auf Grund der Undulationstheorie des Lichts 852
H. Deslandres. Gesetz der Vertheilung der Linien und Banden in mehreren Bandenspectren. Analogie mit der Aufeinanderfolge der Obertöne bei festen schwingenden Körpern 47
– Wellenlänge zweier rother Kaliumlinien 854
– Spectrum der ultravioletten Banden der Wasserstoff- und Sauerstoff- mit Kohlenstoffverbindungen 854
R. von Kövesligethy. Theorie der continuirlichen Spectra . . . 346
– Theorie der discontinuirlichen Spectra 346
– Mathematische Spectralanalyse (Auszug) 346
– Theorie der Lockyer'schen Spectralmethode und Linienverwandtschaften 579
W. A. Michelson. Versuch einer theoretischen Erklärung der Energievertheilung in den Spectren fester Körper 658
A. Grünwald. Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der Kohle 661
– Beziehungen zwischen dem Spectrum des Wasserdampfes und den Linienspectren des Wasserstoffs und Sauerstoffs, sowie über die chemische Structur der beiden letzteren und ihre Dissociation in der Sonnenatmosphäre 245
L. Bell. Die absolute Wellenlänge des Lichts. II. Theil 853
A. Buguet Monochromatische Lampe 855
A. E. Nordenskiöld. Einfaches Verhältniss zwischen den Wellenlängen der Spectra einiger Substanzen 527
A. Valentini. Ueber einige Vorlesungsversuche 46
H. E. Roscoe, J. N. Lockyer, Dewar, W. Gibbs, Liveing, Schuster, W. N. Hartley, Abney, M. Watt. Bericht eines Comites für die Aufstellung neuer Tabellen der Wellenlängen . 193
W. N. Hartley. Photographie der ultravioletten Spectra der Elemente 194
P. Kurlbaum. Wellenlänge Fraunhofer'scher Linien . . **33.** 159. 381
F. Braun. Ein Versuch über Lichtemission glühender Körper **33.** 413
Demarçay. Bemerkungen über einige Spectrallinien des Goldes . 581
Lecoq de Boisbaudran. Bemerkung dazu 581

Seite

G. D. Liveing u. J. Dewar. Ueber die ultravioletten Spectra der Elemente. Theil III: Cobalt und Nickel (Auszug) 582
Ch. Fievez. Optische Analyse der Flamme einer Kerze 246
W. Wien. Ueber Durchsichtigkeit der Metalle 35. 48
T. T. Best. Empfindlichkeit d. Spectralreactionen bei Gasgemischen 102
Ch. Fievez. Spectrum des Kohlenstoffs 102
B. Hasselberg. Bandenspectrum des Stickstoffs und sein Ursprung 349
G. D. Liveing u. J. Dewar. Spectrum der Hydroxygengasflamme 349
H. W. Vogel. Spectrum des Cyans und des Kohlenstoffs 787
H. Becquerel. Veränderungen der Absorptionsspectra der Didymverbindungen 49
Fr. Stenger. Gesetzmässigkeiten im Absorptionsspectrum eines Körpers 33. 577
G. H. Bailey. Componenten der Absorptionsspectra erzeugenden seltenen Erden 194
G. Krüss u. F. L. Nilson. Dasselbe 194
Cl. L. Thomson. Notiz über das Spectrum des Didyms 195
P. Sabatier. Absorptionsspectra der Alkalichromate u. der Chromsäure 194
Th. Carnelley u. Walker. Die Dehydration von Metallhydroxyden durch die Hitze. 472
L. Soret. Absorption der ultravioletten Strahlen 246
K. Olszewski. Absorptionsspectrum des flüssigen Sauerstoffs und der verflüssigten Luft 33. 570
J. Conroy. Lichtverlust beim Durchgang durch Glas 247
H. C. Vogel. Isolirende Wirkung verschiedener Substanzen gegen strahlende Wärme 247
J. Janssen. Spectra des Sauerstoffs. 527
H. W. Vogel. Zusammensetzung und Absorptionsspectrum organischer Farbstoffe. 48
H. Bertin. Spectrum des sauren Methämoglobins 662
G. Krüss. Zusammensetzung und Absorptionsspectrum organischer Verbindungen 789
H. E. Armstrong. Der Ursprung der Farbe und die Constitution 790
W. N. Hartley. Beziehung zwischen der molecularen Structur der Kohlenstoffverbindungen und ihrer Absorptionsspectra. Part IX. Ueber isomere Kresole. Dihydrooxybenzole u. Hydrooxybenzoësäure 791
Th. Carnelley u. J. Alexander. Farbe einiger Kohlenstoffverbindungen. 791
H. Fol u. E. Sarasin. Eindringen des Tageslichts in das Wasser des Genfer Sees und des Mittelmeeres 792
W. Rosenberg. Farbe der Körper in Abhängigkeit vom Einfallswinkel der Lichtstrahlen auf die zu beleuchtende Fläche . . . 472

Astrospectralanalyse und Astrophysik.

E. L. Trouvelot. Neue Sonneneruption 103
G. Griffith. Erzeugung eines reinen Spectrums durch Newton. . 193
D. Draper. Sonnenspectroskopie im Infraroth 193
W. Abney. Transmission d. Sonnenlichtes durch d. Erdatmosphäre . 350
— Ueber die Farben des Sonnenlichtes 350
W. de W. Abney. Das Sonnenspectrum von $\lambda = 7150$ bis zu $\lambda = 10000$ 351
J. Trowbridge u. C. Hutchins. Sauerstoff in der Sonne. . . . 352
— Ueber die Existenz von Kohlenstoff auf der Sonne 355
C. C. Hutchins u. L. E. Holden. Existenz gewisser Elemente und die Entdeckung des Platins auf der Sonne. 473
H. Crew. Periode der Rotation der Sonne nach spectroskopischen Bestimmungen 475

Seite

E. L. Nichols. Der Himmel 529
Pellat. Grünliche Farbe des letzten Sonnenstrahls 662
L. Weber. Photometrische Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 18. August 1887 663
J. Evershed. Die Chromosphäre 663
N. Lockyer. Das Spectrum des Nordlichts 663
G. Mengarini. Das Helligkeitsmaximum der sichtbaren Strahlen des Sonnenspectrums 663
A. Crova. Registrirung der Wärmestrahluug der Sonne 793
L. Struve. Bestimmung der Constante der Präcession u. der eigenen Bewegung des Sonnensystems 794
J. Ericsson. Die Mondoberfläche und ihre Temperatur 250
H. Seeliger. Theorie der Beleuchtnng der grossen Planeten, insbesondere des Saturn 356
N. Lockyer. Untersuchungen über die Spectra von Meteoriten . 357
O. Backlund. Comet Encke 499
O. T. Sherman. Ein kurzes Studium von β-Lyrae 50
H. C. Vogel. Sternspectra 104
Greenwich'sche spectroskopische und photographische Resultate 194
T. E. Espin. Sterne mit bemerkenswerthen Spectren 195
E. v. Gothard. Aus dem Observatorium zu Herény 248 664
— Einige Apparate zur Himmelsphotographie 249
— Erfahrungen auf dem Gebiete der Himmels- und Spectral-Photographie 250
H. Kummell. Kann die Parallaxe von Fixsternen wahrnehmbar gemacht werden? 250
N. Lockyer. Classification der verschiedenen Arten von Himmelskörpern 582
E. v. Gothard. Studien auf dem Gebiete der Stellar-Photographie 583
E. C. Pickering. Photographische Studien an Sternspectren . . 795
R. v. Kövesligethy. Unsichtbare Sterne mit photographischer Wirkung 580

Phosphorescenzen und Fluorescenzen.

E. Wiedemann. Fluorescenz und Phosphorescenz 34. 446
E. Wiedemann u. J. B. Messerschmitt. Fluorescenz und Phosphorescenz. Gültigkeit des Talbot'schen Gesetze 34. 463
R. Walter. Die Aenderung des Fluorescenzvermögens mit der Concentration 34. 316
W. Crookes. Linienspectra des phosphorescirenden Yttrium- und Lanthanspectrums 195
Lecoq de Boisbaudran. Phosphorescenzen mit wohl definirten Spectrallinien 196
A. Verneuil. Die hexagonale phosphorescirende Blende 476
L. de Boisbaudran. In welchem Oxydationszustand befinden sich das Chrom und Mangan in ihren fluorescirenden Verbindungen . 476
Berthelot. Altes Verfahren, um die Edelsteine und die Gläser phosphorescirend zu machen 362
A. Dittrich. Leuchten der Thiere 857
Ph. Lenard u. H. Wolf. Luminescenz der Pyrogallussäure . 34. 918

Chemische Wirkungen.

J. Schramm u. L. Zakrzewski. Spectraluntersuchungen über die Einwirkungen von Brom auf die aromatischen Kohlenwasserstoffe 51
Carey Lea. Roth- und purpurfarbenes Silberhaloid 50

Julius v. Sachs. Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blüthenbildung . . . . . .
N. Pringsheim. Abhängigkeit der Assimilation grüner Zellen von ihrer Sauerstoffathmung und den Ort, wo der im Assimilationsacte der Pflanzenzelle gebildete Sauerstoff entsteht . . . . . .
E. v. Gothard. Haltbarkeit der orthochromatischen Platten . . .
E. Duclaux. Wirkung des Sonnenlichtes auf Kohlenwasserstoffe .
G. Marktanner-Turneretschern. Chemische Wirkungen des Lichts . . . . . .
J. Schramm. Einfluss des Lichts auf den Verlauf chemischer Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Verbindungen . . . . . .
C. Pritchard. Leistungsfähigkeit rücksichlich der optischen und photographischen Wirksamkeit zweier versilberter Glasspiegel von verschiedener Focallänge . . . . . .
Wollheim. Photographische Eigenschaften des Chlorophyll . . .
H. W. Vogel. Abney's und Ive's Methode der Farbensensibilisirung

Interferenz. Polarisation bei Reflexion etc.

P. Drude. Reflexion des Lichts am Antimonglanz . . . . **34.**
— Verhältniss der Cauchy'schen Theorie der Metallreflexion zu der Voigt'schen . . . . . **35.**
J. Stoney. Irisiren der Wolken . . . . . .
J. C. McConnel. Ursache von Iridescenz in Wolken . . . . .
Lord Rayleigh. Farben dünner Blättchen . . . . . .
W. Donle. Fraunhofer'sche Ringe und die Farbenerscheinungen behauchter Platten . . . . . **34.**
E. Gumlich. Die Newton'schen Ringe im durchgehenden Lichte (experimenteller Theil) . . . . . **34.**
P. Volkmann. Phasenänderungen des von durchsichtigen Körpern in der Nähe des Polarisationswinkels partiell reflectirten Lichtes **34.**
J. Violle. Polarisation im emittirten Licht . . . . . .
Mascart. Ueber Fresnel's Drei-Spiegel-Versuch . . . . . .
A. Michelson u. Ed. Morley. Ueber eine Methode, die Wellen-

Seite

V. von Ebner. Optisch anomales Verhalten des Kirschgummis und des Traganthes gegen Spannungen 481
H. Dufet. Dispersion der Axen der optischen Elasticität bei einigen klinorhombischen Krystallen 530
R. T. Glazebrook. Punkt in der Theorie der Doppelbrechung . 531
A. Mülheims. Axenwinkelmessung u. Bestimmung von Brechungsexponenten nach der Methode der Totalreflexion 583
Th. Liebisch. Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch zweiaxiger Krystalle 669
— Vorrichtung zur Beobachtung der äusseren konischen Refraction unter dem Mikroskop 798
Fr. Schmidt u. Hänsch. Optische Bank zur objectiven Dartellung der Polarisationserscheinungen und der Spectralanalyse nach Paalzow 251
K. E. F. Schmidt. Durch feine Röhrchen im Kalkspath hervorgerufene Lichtringe und die Theorie derselben **33.** 534
J. Norrenberg. Ueber Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen **34.** 843
G. de Metz. Ueber die temporäre Doppelbrechung des Lichtes in rotirenden Flüssigkeiten **35.** 497
W. Ramsay. Absorption des Lichts im Epidot vom Sulzbachthal 53
P. Drude. Absorption des Lichtes in monoklinen Krystallen . . 359
Th. Liebisch. Absorptionsbüschel pleochroitischer Krystalle . . 670
E. Hussak. Ein Beitrag zur Kenntniss der optischen Anomalien d. Flussspathes 316
H. Ambronn. Ueb. d. Pleochroismus pflanzlicher Zellmembranen **34.** 340
R. Geigel. Ueb. Reflexion d. Lichtes im Inneren d. Auges u. einen neuen Versuch z. Erklär. d. Haidinger'schen Polarisationsbüschel **34.** 347

Drehung der Polarisation.

J. C. McConnel. Wellenfläche des Quarzes 360
G. H. v. Wyss. Methode zur Bestimmung der Rotationsdispersion einer activen Substanz, und über einen Fall von anomaler Dispersion **33.** 554
O. Wiener. Gemeinsame Wirkung von Circularpolarisation und Doppelbrechung **35.** 1
L. Laurent. Für Projection eingerichtetes Saccharimeter 202
J. W. Bremer. Ursache d. Veränderungen d. specifischen Drehungsvermögens unter dem Einfluss verschiedener Lösungsmittel . . 203
E. Jungfleisch u. E. Léger. Optische Isomerien des Cinchonins 203
H. Landolt. Ueber polaristrobometrisch-chemische Analys . . . 204
D. Gernez. Anwendung des Drehungsvermögens zum Studium von Verbindungen, die durch die Wirkung von Ammoniumolybdat auf Lösungen von Weinsäure entstehen 204
— Anwendung des Drehungsvermögens zum Studium von Verbindungen, die sich unter der Wirkung der neutralen Wolframate von Natrium und Kalium auf die Weinsäure bilden 799
M. Schuster. Krystallform und das optische Verhalten des Fruchtzuckers 252
W. Hartmann. Specifische Drehung der Rechtscamphersäure und ihrer Salze 363
B. Sorokin. Drehungsvermögen organischer Verbindungen und Zusammensetzung. Moleculares Drehungsvermögen des Anilids und Toluids der Dextrose, des Salicins und des Helicins 671
R. Pribram. Einfluss der Gegenwart inactiver Substanzen auf die polaristrobometrische Bestimmung des Traubenzuckers 798

Physiologische Optik.

Seite

Ph. Breton. Lichtempfindung als Function der Lichtintensität . . 252
H. Ebbinghaus. Die Gesetzmässigkeit des Helligkeitscontrastes . 364
H. W. Vogel. Beobachtungen über Farbenwahrnehmungen . . . 584
E. L. Nichols. Ueber Schwarz und Weiss 529
H. Ebert. Einfluss der Schwellenwerthe der Lichtempfindung auf den Charakter der Spectra **33.** 136
M. Wolf. Ueber die Farbenzerstreuung im Auge **33.** 548
E. Brodhun. Ueber das Leukoskop **34.** 897
L. Matthiessen. Beitrag zur Dioptrik der Krystalllinse 191

Electricitätslehre.

Electrostatik.

F. Bennecke. Untersuchnng der stationären electrischen Strömung in einer unendlichen Ebene für den Falll, dass die Zuleitung der beiden verschiedenen Electricitäten in zwei parallelen gradlinigen Strecken erfolgt 55
Andrew Gray. Ueber einen elementaren Beweis gewisser Theoreme über constante Ströme in verzweigten Schliessungen 58
R. Blondlot. Elementarer Beweis des Maxwell'schen Satzes in Betreff der Wechselwirkung electrisirter Theilchen 105
G. Adler. Ueber eine neue Berechnungsweise der Anziehung, die ein Conductor in einem electrischen Felde erfährt. I. und II. . 253
R. Robin. Vertheilung der durch feste Ladungen auf einer geschlossenen convexen Oberfläche inducirten Electricität 482
P. Boessneck. Electricitätsentwickelung beim Erhitzen organischer Verbindungen 482
Palmieri. Isolirmittel 368
Jouravski. Collodium 675
B. Kolbe. Ein Demonstrationselectroskop 531
W. Michelson. Ueber das Electroaräometer **34.** 1038
A. Hartwich. Ein Quadrantelectrometer mit constanter Empfindlichkeit **35.** 772
A. Voller. Ueber die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrantelectrometer **34.** 286
Gouy. Ueber das Quadrantelectrometer 365
G. Guglielmo. Veränderung des Quadrantelectrometers 367
Wright. Electrometer 367
P. Ledeboer u. G. Maneuvrier Ueber die Anwendung und Graduirung des Quadrantelectrometers in d. homostatischen Methode 107
C. Feldmann. Zur Theorie des Electrometers 675
J. Lehmann. Ueber einen Glascondensator 55
F. Himstedt. Ueber die Bestimmung der Capacität eines Schutzringcondensators in absolutem, electromagnetischem Maasse **35.** 126
C. Rimington. Ueber Vergleichung von Capacitäten 76
M. Cantone. Untersuchungen über die Deformationen der Condensatoren 800
E. Villari. Studien und Beobachtungen über die eleetrischen Influenzmaschinen u. Beschreibung einer Maschine mit 8 Scheiben 365
K. L. Bauer. Zur Polbestimmung der Influenzmaschine 365
Silvanus P. Thompson. Ueber eine veränderte Wassertropf-Influenzmaschine 482

Seite

R. Lewandowsky. Ueber eine neuartige Influenzmaschine (Patent Glaser), sowie das Gesammtinstrumentarium zur therapeutischen Verwerthung der Franklinisation 675
M. v. Frey u. E. Wiedemann. Ueber die Verwendung des Holtz'schen Maschine zu physiologischen Reizversuchen 215
J. Klemenčič. Ueber den Glimmer als Dielectricum 57
E. Cohn u. L. Arons. Messung der Dielectricitätsconstante leitender Flüssigkeiten 33. 13
— Nachtrag zu dem Aufsatz: „Leitungsvermögen und Dielectricitätsconstante“ 33. 31
F. Tomaszewski. Beitrag zur Kenntniss der Dielectricitätsconstante der Flüssigkeiten 33. 33
F. Salvioni. Specifische Inductionsvermögen einiger Oele . . . 483
J. Hopkinson. Ueber die Messung der specifischen Inductionscapacität 254
O. Tumlirz. Zur Einführung in die Theorie der dielectrischen Polarisation 867
C. Curie. Allgemeine Uebersicht über die Ladung der Dielectrica 857
J. Curie. Experimentaluntersuchungen über die Leitungsfähigkeit der Dielectrica 863
C. Curie. Inductionsvermögen verschiedener Krystalle 857
L. Arons. Ueb. den electrischen Rückstand 35. 291
Gouy. Ueb. die electrostatischen Wirkungen in flüssigen Leitern 483
W. C. Röntgen. Ueb. die durch Bewegung eines im homogenen electrischen Felde befindlichen Dielectricums hervorgerufene electrodynamischen Kraft 35. 264
R. Blondlot. Ueber die electrische Doppelbrechung. Gleichzeitigkeit der electrischen und optischen Erscheinungen 368

Ohm'sches Gesetz. Stromverzweigung.

O. Chwolson. Ueber den zweiten Kirchhoff'schen Satz 586
R. Ulbricht. Einige allgemeine Sätze von der gegenseitigen Unabhängigkeit zweier Leiter 677
Sir W. Thomson. Ueber die Fourier'sche Gleichung 800
A. Handl. Ueber die Schaltung galvanischer Elemente 59

Widerstand.

Bailey. Rheostat 60
H. Weber. Ueb. die allgemeinste Form d. Wheatstone'schen Brücke 205
G. Guglielmo. Verallgemeinerung der Wheatstone'schen Brücke. 369
O. Frölich. Eigenschaften der verallgemeinerten Wheatstone'schen Brücke 533
R. Elie. Ueb. den rotatorischen Widerstandscoëfficienten 113
E. Bouty. Anwendung des Electrometers zum Studium des chemischen Gleichgewichts 593
Hartmann u. Braun. Ein neuer Apparat zum Messen kleiner Widerstände 535
A. Elsas. Ueb. Widerstandsmessungen mit d. Differentialinductor 35. 828
J. Popper. Ueber einen Wechselstromapparat an Stelle der Inductorien für Messzwecke 255
J. C. Pürthner. Neue Methode zur Widerstandsmessung der Electrolyte 35. 558
J. Popper. Ueber die Messung nicht inductionsfreier Widerstände mittelst des Telephons 677
R. Nebel. Ueber die Verwendung des Mikrophons (Transmitters)

bei electrischen Widerstandsmessungen mit dem Telephon und über den Einfluss der Gesichtsorgane auf den Gehörsinn . . . 8
W. Ostwald. Apparate zur Bestimmung der electrischen Leitfähigkeit von Electrolyten 8
E. Bouty u. L Peincaré. Neue Methode zur Messung des electrischen Widerstandes geschmolzener Salze 8
O. Canter. Bestimmung des Widerstandes galvanischer Elemente . 8
H. Lux. Untersuchungen über die Abhängigkeit des electrischen Leitungsvermögens der Electrolyte von den in ihnen enthaltenen pulverförmigen dielectrischen Medien 9
E. Duter. Ueber den Durchgang des electrischen Stromes durch Schwefel 5
P. Picard. Leitungsfähigkeit und specifischer Widerstand der Körper 2
Mordey. Metalle und Legirungen von schwacher Leitungsfähigkeit 6
E. J. Ball. Die Legirungen von Kupfer und Antimon u. von Kupfer und Zinn 5
G. B. Grimaldi. Ueber den electrischen Widerstand der Natrium- und Kaliumamalgame . . . . . .
A. Battelli. Ueber den electrischen Widerstand der Amalgame . 5
C. G. Knott. Ueber die electrischen Eigenschaften von hydrogenisirtem Palladium 1
— Der electrische Widerstand von Nickel bei hohen Temperaturen 1
A. Battelli. Ueb. die Aenderungen des electrischen Widerstandes und des thermoelectrischen Verhaltens des Nickels mit der Temperatur 1
H. Wedding. Zusammenhang zwischen Leitungsfähigkeit und Kleingefüge des Eisendrahtes 1
C. L. Weber. Ueber die Widerstandsänderungen, welche Metalllegirungen beim Schmelzen zeigen 34. 1
W. H. Preece. Ueber den specifischen Widerstand bei käuflichen Eisen . . . . . .
J. A. Fleming. Widerstand des Manganstahls 1
L. Grunmach. Untersuchungen über die Aenderungen des galvanischen Leitungswiderstandes verschiedener Körper bei Aenderung ihres Aggregatzustandes 35. 1

Seite

ig. Die electrische Leitungsfähigkeit v. Lösungen einiger der Fettsäurereihe in Wasser und einigen Alkoholen **33.** 58
:n. Die electrische Leitungsfähigkeit der Fettsäuren und hängigkeit von der Temperatur 259
:patrick. Ueber die Wirkung des Lösungsmittels bei trischen Leitung 256
pton. Eine Ausdehnung von Mendelejeff's Theorie der en auf die Betrachtung der electrischen Leitungsfähigkeit r Lösungen 261
mstrong. Ueber die electrolytische Leitung und einen eis einer Aenderung der Constitution des Wassers. Zusatz Abhandlung von Hrn. H. Crompton 262
y. Ausdehnung des Gesetzes der molecularen Leitungsfähig-; rauchende Salpetersäure 489
r die electrische Leitungsfähigkeit der concentrirten Sal-äure 490
die electrische Leitungsfähigkeit von Salzlösungen u. Säuren nittlerer Concentration 590
immung der Menge von doppelt schwefelsaurem Kali in einer nnten Lösung 63
lden. Ueb. die Bestimmung von Moleculargrössen v. Salzen ler electrischen Leitfähigkeit ihrer wässerigen Lösungen 208. 384
rhenius. Theorie der isohydrischen Lösungen 678
twald. Zur Theorie der Lösungen 541
er die Dissociationstheorie der Electrolyte 695
edemann. Ueber einige Punkte in Bezug auf die Electrolyse die Electroconvection 263
ano. Messung der Geschwindigkeit der Aetherisirung mittelst lectrischen Leitungsfähigkeit 680
e Arrhenius. Ueber die Einwirkung des Lichtes auf das rische Leitungsvermögen der Haloidsalze des Silbers . . . 119

Electromotorische Kraft und Ketten.

Uljanin. Ueber die bei der Beleuchtung entstehende electro-rische Kraft des Selens **34.** 241
ischer. Bemerkungen zu den Abhandlungen des Hrn. von nin: Ueb. die photoelectromotorische Modification des Selens, s Hrn. Righi: Ueb. die electromotorische Kraft des Selens **35.** 397
Uljanin. Erwiderung auf die Bemerkung des Hrn. Kalischer, electromotorische Verhalten des Selens betr. **35.** 836
ghi. Ueber die electromotorische Kraft des Selens 683
mieri. Notiz über die Luftelectricität. Bedingungen zum nweis der Electricitätserregungen bei der Verdunstung und centration 498
nmola. Ueb. einige Versuche über die Erzeugung der Elec-tät bei der Condensation von Wasserdampf 372
Holmgren. Ueber die Ursachen des electrischen Zustandes Staubes von Wasserfällen 533
Hoppe. Zur Geschichte des Volta'schen Spannungsgesetzes. 376
tzu. A. Kurz. Electrometrische Untersuchungen . . . 107. 804
gen die Contacttheorie 108. 482
twald. Studien zur Contactelectricität 108
Burton. Ueb. electromotorische Contactkräfte 803
Uljanin. Bemerkung zu einer Stelle in Hrn. Exner's Ab-llung über Contacttheorie **33.** 238
ndrews. Electrochemische Stellung d. Schmiedeeisens, Guss-s und Stahls in Meerwasser 265

J. Miesler. Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte galvanischer Elemente . . . . . 375.
R. Blondlot u. E. Bichat. Ueber die Bestimmug der Potentialdifferenz zwischen Quecksilber und Electrolyten . . . . . .
L. v. Orth. Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien . . . . . .
G. Gore. Wirkungen verschieden positiver Metalle auf die Aenderungen des Potentials Volta'scher Elemente . . . . . .
— Die Volta'sche Wage . . . . . .
A. P. Laurie. Die Constitution von Zink-Kupfer- und Zinn-Kupferlegirungen . . . . . .
H. Götz u. A. Kurz. Messung electromotorischer Kräfte an Hydroelementen . . . . . .
C. Heim. Ueber die Verwendbarkeit des Magnesiums für Primärelemente . . . . . .
S. Lindeck. Ueber das electromotorische Verhalten von Amalgamen . . . . . 35.
C. Cattaneo. Ueb. die electromotorische Kraft der Amalgame im Daniell'schen Element. Nota I . . . . . .
G. Gore. Wirkung von Chlor auf die electromotorische Kraft eines Volta'schen Elementes . . . . . .
— Ueber die Aenderung des Potentials eines galvanischen Elementes durch Aenderung der Concentration seiner Flüssigkeit .
C. R. A. Wright u. C. Thompson. Ueb. d. Entwickelung schwacher Ströme durch rein physikalische Wirkung und die Oxydation von gewöhnlich nicht freiwillig oxydirbaren Metallen unter voltaischem Einfluss . . . . . .
— Galvanische Kreise mit gegenseitiger Neutralisation an sauren und alkalischen Flüssigkeiten . . . . . .
W. Wolff. Ueber Sauerstoffzellen . . . . . .
A. Righi. Ueber die electromotorische Kraft von Elementen mit schlecht leitenden Flüssigkeiten . . . . . .
Schanschieff. Eine neue Kette von grosser Constanz . . . . .
E. L. Lathrop, J. W. Cartev, C. Faber. Anordnung der Zinkelectrode bei galvanischen Elementen . . . . . .
Th. Moore. Ueber eine Modification der Eisenchloridzelle . . .

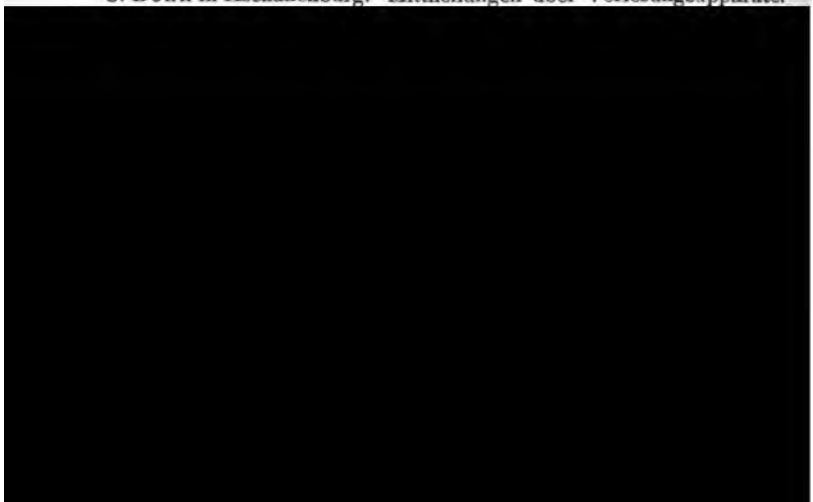
Thermoelectricität. Piëzoelectricität.

	Seite
W. H. Preece. Ueber die Wirkungen electrischer Ströme . 487.	691
C. Cranz. Ueb. das Gesetz der Temperatur und Ausdehnung eines von Wechselströmen durchflossenen Leiters	872
A. Tumlirz u. A. Krug. Die Leuchtkraft und der Widerstand eines galvanisch glühenden Platindrahtes	538
A. Battelli. Das Thomson'sche Phänomen im Nickel	121
A. Battelli. Ueber die thermoelectr. Eigenschaften d. Legirungen	269
H. Tomlinson. Ueber die Wirkung einer Temperaturerhöhung auf die thermoelectrischen Eigenschaften gedehnten oder defor mirten Eisens	270
J. Monckman. Ueb. die Wirkung occludirter Gase auf die thermo-electrischen Eigenschaften der Körper und ihren Widerstand, auch auf das thermoelectrische Verhalten und andere Eigenschaften von Graphit und Kohle	806
M. Branly. Neue Art d. Verwendung d. Thermomultiplicators .	270
C. V. Boys. Radiomikrometer	686
Albert Campbell. Die directe Messung der Peltier'schen Wirkung	402
A. Gockel. Bemerkungen zu einem Aufsatze des Hrn. P. Duhem, die Peltier'sche Wirkung in einer galvanischen Kette betreffend 33.	710
E. Jahn. Experimentaluntersuchungen üb. die an der Grenzfläche heterogener Leiter auftretenden localen Wärmeerscheinungen 34.	755
W. Skobelzyn u. D. Zinserling. Das Peltier'sche Phänomen bei verschiedenen Temperaturen	539
J. Czermak. Ueber das electrische Verhalten des Quarzes I . .	537
— Ueber das electrische Verhalten des Quarzes II	688
Jacques u. P. Curie. Ueber ein Electrometer mit einer Quarz-doppelplatte	687
P. Curie. Anwendung des piëzoelectrischen Quarzes als Messinstrum.	857
A. A. Mebius. Ueber die Aenderung des Elasticitätscoëfficienten der Metalle durch den electrischen Strom	678
A. A. Siljeström. Ueber electrischen Strom durch mechanischen Druck 687	807
L. Lorberg. Einige Bemerkungen zur Theorie der Thermo-ströme . . . . . 34. 662.	736
P. Duhem. Anwendung der Thermodynamik auf die thermoelectrischen und pyroelectrischen Erscheinungen. 1. Theil. Thermo-electrische Erscheinungeu	808
— Anwendung der Thermodynamik auf die Wirkungen zwischen electrischen Strömen	808

Electrolyse und Polarisation.

W. Klobukow. Ueber neue Apparate für electro-chemische Unter-suchungen	676
Heerwagen. Ueb. eine neue Form v. Electroden an Glasgefässen	813
Woodhouse u. Rawson. Electrolytischer Polaritätsanzeiger . .	542
J. M. Shaw. Ueber die Prüfung des Faraday'schen Gesetzes der Electrolyse in Bezug auf Silber und Kupfer	488
A. Gray. Ueb. die Anwendung der Electrolyse von Kupfer(salzen) zur Messung electrischer Ströme	380
W. Rücker u. C. V. Boys. Ueb. die electrischen Deformationen	585
Bouty. Ueber die electrostatische Anziehung der Electroden in Wasser und verdünnten Lösungen	382
H. Warren. Die Electrokrystallisation von metallischem Kupfer	691
Borchardt u. Twining. Electrolytische Abscheidung v. Aluminium	121
Electrometallurgischer Niederschlag von Aluminium	692

M. Traube. Ueber die electrolytische Entstehung des Wasserstoffsuperoxyds an der Anode 1
F. Richarz. Ueb. die electrolytische Entstehung von Ueberschwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd an der Anode 6
— Ueber die Constitution der Superoxyde 6
— Zur „Berichtigung" des Hrn. Traube 6
G. Berson u. A. Destrem. Ueb. die Electrolyse von Kalilösungen 8
G. Foussereau. Ueb. die Zersetzung der Hyposulfite durch Säuren 4
— Ueber die reversible Zersetzung verschiedener Salze durch Wasser 5
G. Gore. Ueber die Electrolyse alkoholischer und ätherischer Lösungen metallischer Salze 9
A. Classen. Quantitative Analyse durch Electrolyse 9
G. Maneuvrier u. J. Chappuis. Ueb. Electrolyse durch die alternirenden Ströme der Dynamomaschine 6
F. F. Ueber die Electrolyse durch Wechselströme 8
Ayrton u. Perry. Electrolyse durch alternirende Ströme 6
Neyreneuf. Wirkung der Inductionsströme auf ein Aluminiumvoltameter 6
S. Sheldon. Wechselströme und Electrolyte 34. 1
W. W. H. Gee u. H. Holden. Experimente üb. Electrolyse. I. Dichtigkeitsänderungen an den Electroden 8
S. Pagliani. Ueber ein Phänomen der Krystallisation der Salze bei der Electrolyse ihrer Lösungen 2
W. Ramsay. Ueber einige Wirkungen von Grove's Gasbatterie 2
J. H. Gladstone. Ueber die Wirkung eines electrischen Stromes bei der Beschleunigung der Bildung einer Verbindung 1
J. W. Langley. Ueb. eine wahrscheinliche Aeusserung chemischer Anziehung als mechanischer Zug 8
H. Lamb. Ueber die Theorie der electr. Endosmose u. andere verwandte Phänomene, und über die Existenz eines Gleitungscoëfficienten für eine Flüssigkeit im Contact mit einem festen Körper . . 8
R. Snowdon. Electrische Endosmose u. electrocapillare Wirkungen 8
Wohlwill. Die secundären Wirkungen der Electrolyse 6
W. Peddie. Ueber den Uebergangswiderstand an der Oberfläche von Platinelectroden und die Wirkung condensirter Gasschichten 8
C. Bohn in Aschaffenburg. Mittheilungen über Vorlesungsapparate.



Seite

Nichols u. W. S. Franklin. Ueb. die Zerstörung der Passi-
des Eisens durch Magnetismus 497
lelmholtz. Weitere Untersuchungen, die Electrolyse des
sers betreffend 34. 787
Gibbs. Electrochemische Thermodynamik 702
'kas. Ueber die Beziehungen zwischen chemischer und elec-
her Energie 383
u. Rigollot. Ueber ein electrochemisches Actinometer . . 681
aperon u. E. Mercadier. Ueb. electrochem. Radiophonie . 805

Dynamometer, Galvanometer und Hülfsapparate.

rnstein. Eine neue Form des Electrodynamometers . 34. 401
neuvrier u. P. Ledeboer. Ueb. den Gebrauch der Electro-
amometer zur Messung alternirenden Ströme 494
nger. Zur absoluten Messung magnetischer Felder . . 33. 312
es. Ampèrometer 64
rhouse. Ampèrometer 64
eming. Galvanometer für Wechselströme 65
1. Quecksilbergalvanometer 65
sonval. Sehr empfindliche Galvanometer 65
Chattock. Ueber ein magnetisches Potentiometer 121
aun. Beschreibung eines bequemen und einfachen Spiegel-
anometers 122
. Thomson. Neue electrische Normalinstrumente 122
entier. Messapparate 133
'illiam Thomson. Ueber die Anwendung der Deciampère
Centiampère-Wage zur Bestimmung der electromotorischen
ft der Ketten 206
mann und Braun. Neue Galvanometer 275
ssmuth und G. A. Schilling. Ueber eine Methode zur Be-
mung der Galvanometerconstante 275
o Grassi. Neue Methode zur Messung sehr starker electr. Ströme 385
arsonval. Ueber ein Galvanometer, dessen Angaben den In-
itäten proportional sind 494
tschinow. Ueb. die voltametrische Ampèrometercontrolirung 540
charme. Galvanometer mit seitlicher Verschiebung . . . 544
ta über ein helicoidales Galvanometer 544
'o Dobrowsky. Voltmeter und Ammeter 544
mpel. Eine neue Form der astatischen Nadel 545
nthal. Zur Vermeidung störender electrostatischer Erschei-
gen am Torsionsgalvanometer von Siemens und Halske . . . 705
lson. Methode zur Ablesung von Spiegelgalvanometern . . 706
ylor. Neue Form des Galvanometers 816
rn. Zur Bewegung eines Magnets innerhalb eines dämpfen-
Multiplicators 35. 189
ber den Einfluss des in Stahlmagneten inducirten Magnetismus
einige Beobachtungsmethoden 35. 270
ring. Neue Verbindung von Drähten 532
ndler. Mittelst einer einzigen Druckschraube die Verbindung
chen der erregenden Platte und der Leitung bei galvanischen
n. gleichzeitig herzustellende zerlegbare Verbindungsklemme 800
ux. Electrischer Interruptor 676
penborn. Electromagnetische Stimmgabel 386

Electrodynamik. Magnetismus.

hlenbein in Cöthen. Schulapparat zur Demonstration der
hselwirkung galvanischer Ströme 705

S.
I. Fröhlich. Allgemeine Theorie der Electrodynamometer . . . 7
E. Mathieu. Ueber ein Princip der Electrodynamik . . . . . .
A. Rosén. Einige Formeln der Electrodynamik 2
G. Ferraris. Electrodynamische Rotationen mit Hülfe alternirender Ströme 5
A. Witz. Ueber die zur Herstellung eines Magnetfeldes und der Magnetisirung des Eisens erforderliche Energie 2
King. Riesen-Electromagnet 5
P. Garbe. Ueber das Grundgesetz des Electromagnetismus . . . 3
Thomas T. P. Bruce Warren. Ueber eine neue Methode zur Messung magnetischer Susceptibilität und Permeabilität 1
C. la Roche. Untersuchungen über die Magnetisirung elliptischer und rechteckiger Platten von weichem Eisen 85. 1
C. Fromme. Zur Frage nach dem Maximum des temporären Magnetismus 83. 2
— Zur Frage der anomalen Magnetisirung 83. 2
F. Magrini. Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens . 3
E. Dorn. Beiträge zum Verhalten harter, stark magnetisirter Stahlstäbe gegen schwache magnetisirende Kräfte 85. 2
— Einfluss des in Stahlmagneten inducirten Magnetismus auf einige Beobachtungsmethoden 85. 2
J. J. Thomson u. H. F. Newall. Ueb. die Magnetisirung v. Eisenstäben, besonders über die Wirkung kleiner Risse senkrecht zu ihrer Länge 4
Külp. Experimentaluntersuchungen üb. magnetische Coërcitivkraft. 4) Die entgegengesetzten Magnetisirungen bei weichem Eisen im Allgemeinen 1
E. French. Eine Beziehung zwischen der magnetisirenden Kraft und dem Magnetkern 1
L. Külp. Experimentaluntersuchungen über magnet. Coërcitivkraft. 5) Die Magnetisirungscurven für den sog. remanenten Magnetismus 3
A. F. Weber. Die Leistungen der electrischen Arbeitsübertragung von Kriegstetten nach Solothurn 4
P. Janet. Ueb. die Anwendung der transversalen Magnetisirung zur Bestimmung des Magnetisirungscoëfficienten des Eisens 3
S. P. Thompson. Ueb. Formeln von Bernoulli und Häcker für die

Seite

setzung). Die Wirkung der Magnetisirung auf die Elasticität u. innere Reibung der Metalle 388
C. Barus. Die Wirkung der Magnetisirung auf die Viscosität und Rigidität von Eisen und Stahl 276
E. Warburg. Bemerkung zu der Abhandlung: Ueb. eine experimentelle Bestimmung der Magnetisirungsarbeit von A. Wassmuth u. C. A. Schilling 820
P. Ledeboer. Ueb. den Einfluss d. Temperatur auf die Magnetisirung 388
A. Cancani. Ueber die thermischen Coëfficienten der Magnete . . 706
H. Tomlinson. Die Temperatur, bei der Nickel plötzlich seine magnetischen Eigenschaften verliert 598
– Theorie bezüglich des plötzlichen Verlustes der magnet. Eigenschaften von Eisen und Nickel bei gewissen Temperaturen . . . 818
G. T. Carruthers aus Indiana. Die Ursache des Magnetismus . . 707
– Die Ursache des Erdmagnetismus 707

Magnetisches Verhalten diamagnetischer Körper.

F. Braun. Bemerkung üb. die Erklärung des Diamagnetismus **33.** 318
R. Blondlot. Ueber die Theorie des Diamagnetismus 707
Mascart. Ueber den Diamagnetismus 708
E. Becquerel. Bemerkungen zu der Mittheilung der Hrn. Mascart 708
P. Joubin. Ueb. die Messung des Magnetfeldes durch diamagnetische Körper 389
P. Duhem. Ueb. die Magnetisirung diamagnetischer Körper . . . 389
Th. Wäbner. Bestimmung d. Magnetisirungszahlen v. Flüssigkeiten 389
G. Quincke. Electrische Untersuchungen. XIII. Magnetische Eigenschaften der Gase **34.** 401
S. Henrichsen. Ueb. den Magnetismus organ. Verbindungen **34.** 180
A. von Ettinghausen. Absolute diamagnetische Bestimmungen . 280
F. Stenger. Ueb. die Gesetze des Krystallmagnetismus . . **35.** 331
A. Toepler u. R. Hennig. Magnetische Untersuch. einiger Gase **34.** 790
A. v. Ettingshausen. Bemerkungen zu dem Aufsatze: „Ueb. eine neue polare Wirkung des Magnetismus auf die galvanische Wärme in gewissen Substanzen“ **33.** 126
– Ueb. den Einfluss magnetischer Kräfte auf die Art der Wärmeleitung im Wismuth **33.** 129
A. v. Ettingshausen u. W. Nernst. Ueb. das thermische und galvanische Verhalten einiger Wismuth-Zinn-Legirungen im magnetischen Felde **33.** 474
J. Faé. Einfluss des Magnetismus auf den electrischen Widerstand fester Leiter 68
G. P. Grimaldi. Einfluss des Magnetismus auf die thermoelectr. Eigenschaften des Wismuths 68
– Ueb. die thermomagnetischen Wirkungen von v. Ettingshausen und Nernst 70
– Ueber eine Beziehung zwischen dem thermoelectrischen Verhalten der Wismuth-Kupfer-Elemente und ihrer Empfindlichkeit gegen den Magnetismus 596
– Ueb. die im Wismuth durch den Magnetismus hervorgebrachten Aenderungen 709
H. Tomlinson. Die Wirkung der Magnetisirung auf die thermoelectrischen u. sonstigen physikalischen Eigenschaften v. Wismuth 545
A. Righi. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit des Wismuths im Magnetfelde 709
P. Lenard u. J. L. Howard. Ueber Wismuthdraht als einfaches Mittel zur Messung magnetischer Felder 708
E. van Aubel. Experimentaluntersuchung über den Einfluss des

Seite

Magnetismus und der Temperatur auf den electrischen Widerstand des Wismuths und seiner Legirungen mit Blei und Zinn . . . 390
E. L. Nichols u. W. S. Franklin. Die electromotorische Kraft der Magnetisirung 124. 600
Th. Andrews. Electrochem. Wirkungen auf magnetisches Eisen . 70
C. Decharme. Einfluss des Magnetismus auf die Krystallisation . 71
Th. Andrews. Electrochem. Wirkungen an magnetisirtem Eisen. II. 821
H. A. Rowland u. L. Bell. Ueb. eine Erklärung der Wirkung eines Magnets auf chemische Wirkung 822

Magnetische Drehung der Polarisationsebene.

W. H. Perkin. Ueb. die magnetische Drehung und Dichtigkeit des Chlorals, Choralhydrats und Aldehydhydrats 129
— Ueb. das magnetische Drehungsvermögen einiger ungesättigter zweibasischer Säuren, ihrer Derivate und von Mesityloxyd . . . 824
H. E. J. G. du Bois. Susceptibilität und Verdet'sche Constante von Flüssigkeiten 35. 137
W. Wedding. Die magnetische Drehung der Polarisationsebene bei wachsender Doppelbrechung in dilatirtem Glas 35. 25
A. Righi. Studien über die magnetische Circularpolarisation . . . 126
W. C. L. van Schaik. Ueb. die Formel von Maxwell für die electromagnetische Dispersion der Polarisationsebene 212
P. Joubin. Ueb. die Dispersion der magnetischen Drehung . . . 71

Induction.

L. Pfaundler. Ein neuer Apparat zur Demonstration der Fundamentalversuche der Magnetinduction 282
W. H. Preece. Ueb. Induction zwischen Drähten und Drähten . . 72
W. N. Shaw. Ein Vorlesungsversuch über Selbstinduction 497
H. W. Watson. Ueber die electromotorische Kraft in bewegten Conductoren 712
R. Lewandowski. Die einfachste Methode zur Erzielung gleichgerichteter, galvanometrisch messbarer Inductionsströme 603
Edm. Hoppe. Die unipolare Induction 78
A. Rosén. Ueb. die Theorie der unipolaren Induction 391
Mebius. Bemerkungen zu dem Aufsatz von Hrn. Hoppe: Zur magnetisch-electrischen Induction 392
F. Magrini. Ein paradoxer Fall der electrodynamischen Induction 79
Ayrton u. Perry. Neue Messmethoden der Coëfficienten der Selbstinduction und gegenseitigen Induction 73
E. C. Rimington. Modification einer Methode von Maxwell zur Bestimmung der Selbstinductionscoëfficienten 75
J. Swinburne. Ueber die Methode von Carey Foster zur Messung der gegenseitigen Induction zweier Spiralen 76
G. Maneuvrier u. P. Ledeboer. Ueber den Selbstinductionscoëfficienten zweier in Quantität verbundener Spiralen 77
R. F. Pitoni. Ueb. den durch einen Magnetpol in einer rotirenden Platte oder Kugel inducirten electrischen Zustand 79
K. Otto Richter. Ueber die galvanische Induction in einem körperlichen Leiter 717
Foucault'sche Ströme 283
J. J. Thomson. Electr. Schwingungen in cylindrischen Conductoren 80
Galileo Ferraris. Ueber die Phasendifferenzen der Ströme, die Verzögerung der Induction und die Zerstreuung der Energie der Transformatoren 284

Seite

J. Stefan. Ueber veränderliche electrische Ströme in dünnen Leitungsdrähten 546
Thomas H. Blakesley. Ueber eine geometrische Bestimmung der Bedingungen der Maximalwirkung bei der Kraftübertragung durch alternirende electrische Ströme 287
– Ueber eine Methode zur Bestimmung der Phase zwischen zwei harmonischen Electricitätsströmen von gleicher Periode 604
– Ueber magnetische Verzögerung 712
R. Hiecke. Ueber die Deformation electrischer Oscillationen durch die Nähe geschlossener Leiter 712
W. E. Sumpner. Die Aenderung der Inductionscoëfficienten . . . 714
A. J. v. Oettingen. Ueber Interferenz oscillatorischer electrischer Entladungen 34. 570
C. A. Mebius. Ueber Disjunctionsströme 717
O. J. Lodge. Ueber die Theorie der Blitzableiter 825
H. Hertz. Ueb. die Einwirkung einer geradlinigen Schwingung auf eine benachbarte Strombahn 34. 155
– Inductionserscheinungen, hervorgerufen durch die electrischen Vorgänge in Isolatoren 34. 273
– Ueber die Ausbreitungsgeschwindigkeit der electrodynamischen Wirkungen 34. 551
– Ueb. electrodynam. Wellen im Luftraume u. deren Reflexion 34. 609
O. Heaviside. Ueber Widerstand und Conductanz-Operator und ihre derivative Inductanz und Permittanz, insbesondere in Verbindung mit electrischer und magnetischer Energie 284
– Ueber electromagnetische Wellen, insbesondere in Bezug auf die Vorticität der wirkenden Kräfte und die gezwungenen Vibrationen electromagnetischer Systeme 283. 393. 604
A. Heydweiler. Galvanometrische Messungen am Ruhmkorff'schen Inductionsapparat 284
F. Auerbach. Ueb. die Erregung des dynamoelectr. Stromes 34. 172

Entladungen.

K. Wesendonck. Zur Frage üb. die electrische Leitungsfähigkeit hoch evacuirter Räume 35. 450
A. Foeppl. Ueb. die Leitungsfähigkeit des Vacuums . . . 33. 492
E. Edlund. Bemerkungen zu dem Aufsatze des Hrn. Foeppl über die Leitungsfähigeit des Vacuums 34. 786
A. Foeppl. Erwiderung auf die Bemerkungen des Hrn. Edlund zu meinem Aufsatze: Ueber die Leitungsfähigkeit des Vacuums 35. 834
– Versuch einer mathematischen Theorie der Gasentladungen 34. 222
G. A. Liebig. Ueb. die zur Erzeugung eines Funkens in Luft und anderen Gasen erforderliche electromotorische Kraft 131
J. J. Thomson. Einige Versuche über die electrische Entladung in einem gleichförmigen electrischen Felde mit einigen theoretischen Betrachtungen über den Durchgang der Electricität durch Gase 132
G. Jaumann. Einfluss rascher Potentialänderungen auf den Entladungsvorgang 872
E. Villari. Ueb. den verschied. electr. Widerstand einiger Metallkreise gegenüb. d. Entladung d. Condensatoren u. dem Strom d. Säule 130
A. Berliner. Ueb. das Zerstäuben glühender Metalle . . . 33 289
F. Narr. Ueb. die Leitung d. Electricität durch die Gase . . 33. 295
F. Nahrwold. Bemerkung dazu 34. 170
F. Narr. Zum Verhalten der Electricität in Gasen 33. 702
J. Buchanan. Ueber heisse Gase als Leiter der Electricität . . 287
R. Nahrwold. Ueb. die Electricitätsentwickelung an einem glühenden Platindrahte 35. 107

Seite

K. R. Koch. Ueb. das Ausströmen der Electricität aus einem glühenden electrischen Körper 33. 454
J. Borgmann. Ueb. eine Fortpflanzung des electrischen Stromes durch die Luft 393
P. Cardani. Ueb. die electr. Entladung in stark erhitzter Luft . 395
S. Arrhenius. Ueb. das Leitungsvermögen beleuchteter Luft 33. 698
E. Wiedemann u. H. Ebert. Ueb. den Einfluss des Lichtes auf die electrischen Entladungen 33. 241
F. Narr. Ueb. die Wirkung des Lichtes auf statische Ladungen 34. 712
W. Hallwachs. Ueb. die Electrisirung von Melallplatten durch Bestrahlung mit electrischem Licht 34. 731
E. Wiedemann u. H. Ebert. Ueber electrische Entladungen in Gasen und Flammen 35. 209
I. Einfluss der Belichtung bei verschiedenen Electroden 209. — II. Ueber Transveralentladungen 220. — III. Erscheinungen in Entladungsröhren, welche Verbindungsspectra zeigen 234. — IV. Verhalten der electr. Entladungen in gefärbten Flammen 237. — V. Theoretische Betrachtungen von E. Wiedemann 255.
E. Bichat u. R. Blondlot. Wirkung der ultravioletten Strahlen auf den Durchgang von Electricität von schwacher Spannung durch die Luft 605
A. Stoletow. Ueber eine Art durch ultraviolette Strahlen erzeugter electrischer Ströme 605. 723
A. Righi. Ueber einige neue electrische durch Strahlung hervorgerufene Erscheinungen. Note I—IV 286. 721
— Ueber die durch ultraviolette Strahlen hervorgerufenen Erscheinungen 605
W. Hallwachs. Ueb. den Einfluss des Lichtes auf electrostatisch geladene Körper 33. 301
E. Semmola. Ueb. die Erwärmung der Metallspitzen während der electrischen Entladung 82
C. Marangoni. Electrische Entladung durch Mineralien 399
Bichat u. Guntz. Ueb. d. Bildung des Ozons durch electr. Entladungen 829
J. J. Thomson. Ueb. die Dissociation einiger Gase durch die electr. Entladung 82
F. Uppenborn. Ueb. den galvanischen Kohlenlichtbogen 83
H. Luggin. Versuche u. Bemerkungen über den galvan. Lichtbogen 397
Durchmesser der Kohlenstäbe für Lichtbogen 399
E. Lecher. Ueb. electromotorische Gegenkräfte in galvanischen Lichterscheinungen 33. 609
K. Feussner. Ueber den Widerstand des electrischen Lichtbogens und Dynamomaschinenankers 724
H. Wild. Ueb. die electromotor. Gegenkraft im galvan. Lichtbogen 829

Electrische Einheiten (s. auch Induction).

F. Kohlrausch. Ueb. den electrischen Leitungswiderstand des Quecksilbers 35. 700
R. T. Glazebrook u. Fitzpatrick. Ueb. den specifischen Widerstand von Quecksilber 878
H. A. Rowland. Ueb. den absoluten Werth des Widerstandes der British Association 82
V. Zahrada. Bestimmung des electrischen Widerstandes der Quecksilbereinheit im absoluten electromagnetischen Maasse 400
Ch. Ed. Guillaume. Berechnung des electrischen Widerstandes einer Quecksilbersäule 400
Weinstein. Ueb. die Berechnung des Widerstandes von Quecksilberröhren 400

Seite

A. Kurz. W. Weber's und R. Kohlrausch's absolute Messung des Electricums 691
F. Himstedt. Ueber eine neue Bestimmung der Grösse „v“ . **33.** 1
G. Lippmann. Ueb. die electrischen Dimensionsformeln und ihre physikalische Bedeutung 81
O. Chwolson. Ueb. die Dimension der electromagnetischen Einheit des electrischen Potentials 830
O. Lodge. Neuere Ansichten über Electricität 498
E. Budde. Ueb. den Einfluss der Erdrotation auf das Clausius'sche Gesetz 498

Luftelectricität. Erdmagnetismus (s. auch Induction).

L. Sohncke. Beiträge zur Theorie der Luftelectrtcität . . **34.** 925
E. Dorn. Bemerkung über einige Apparate zur Untersuchung der atmosphärischen Electricität 214
F. Exner. Ueb. transportable Apparate zur Beobachtung der atmosphärischen Electricität 404
C. L. Weber. Drei neue Methoden zur Bestimmung der magnetischen Inclination **35.** 810

Praktisches.

H. B. Dixon. Ueb. die Aufbewahrung von Gasen üb. Quecksilber 6
A. Battelli u. M. Martinetti. Ein Gasdruckregulator 83
M. Rügheimer. Ueber einen praktischen Thermoregulator . . . 84
Paquelin. Neue Aeolipile 499
Ch. Soret. Zufluss- und Thermoregulator 500
S. Holman. Ein Regulator zum Constanterhalten verminderten Druckes 671
H. G. Madan. Ein Schmiermittel für Messing 85
H. Borntträger. Einfaches Mittel, Glasgefässe zu feilen 133
A. Eiloart. Luftdichte Hähne 405
M. Th. Edelmann. Hülfsvorrichtung zum Einknüpfen v. Coconfäden 405
Berthelot. Ueb. die Graduirung von Röhren 405
A. F. Weinhold. Ueber Quecksilberdestillirapparate 405
R. Karsten. Ueber Quecksilberreinigung 672
H. Krätzer. Vorschriften, um Glasbestandtheile in metallene Hülsen (Fassungen oder Beschläge) fest zu kitten 216
Mittel um Glas zu feilen, drechseln und kantig zu machen . . . 216

Geschichte.

J. Friess. Prokop Divisch. Ein Beitrag zur Geschichte der Physik 85
S. Günther. Beobachtung und Experiment im Alterthum 85
R. Rothlauf. Die Physik Plato's 507

Bücher.

W. Anderson. On the conversion of heat into work. A practical handbook on heat-engines 406
W. E. Ayrton. Practical Electricity, a Laboratory and Lecture Course, for firth year Students of electrical Engineering based on the practical definitions of the electrical Units 406
L. Boltzmann. G. R. Kirchhoff. Festrede zu Gratz. 215
Emile Bouant. La Galvanoplastie, le Nickelage, la Dorure, l'Argenture et l'Electrometallurgie 216
D. Colladon u. C. Sturm. Abhandlung über die Compressibilität

der Flüssigkeiten u. die Geschwindigkeiten des Schalles in Wasser, und D. Colladon. Ueb. die Fortführung des Schalles in Flüssigk.
W. Crookes. Die Genesis der Elemente . . . . . .
H. Ebert. Anleitung zum Glasblasen für Physiker und Chemiker. Nach dem Englischen von W. A. Shenstone . . . . . .
J. D. Everett. Physikalische Einheiten und Constanten . . . .
V. Fehling. Handwörterbuch der Chemie . . . . . .
Fortschritte der Electrotechnik. Vierteljährliche Berichte über die neueren Erscheinungen auf dem Gesammtgebiete der angewandten Electricitätslehre mit Einschluss des electrisshen Nachrichten- u. Signalwesens . . . . . .
C. F. Gauss. Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate .
R. T. Glazebrook u. W. N. Shaw. Einführung in das physikalische Practicum . . . . . .
L. Graetz. Compendium der Physik . . . . . .
G. Helm. Die Lehre von der Energie, historisch-kritisch entwickelt; nebst Beiträgen zu einer allgemeinen Energetik . . . . . .
H. von Helmholtz. Handbuch der physiologischen Optik . . .
K. Israel-Holtzwart. Supplement zu den Elementen der theoretischen Astronomie . . . . . .
G. Kapp. Electric Transmission of Energy and its Transformation, Subdivision and Distribution . . . . . .
J. G. MacGregor. An elementary treatise on kinematic and dynamics
M. Marie. Histoire des sciences mathématiques et physiques. Tome XII von Arago bis Abel . . . . . .
E. Mascart. Handbuch der statischen Electricität . . . . . .
Mascart u. Joubert. Lehrbuch der Electricität u des Magnetismus
G. May. Das Ballonfahren: Eine gedrängte Skizze seiner Geschichte und Principien . . . . . .
G. Neumayer. Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen . . . . . .
C. Neumann. Die Brillen, das dioptrische Fernrohr u. das Mikroskop
Karl Noack. Verzeichniss fluorescirender Substanzen nach der Farbe des Fluorescenzlichtes geordnet mit Literaturnachweisen .
G. S. Ohm. Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet . . .
M. Planck. Das Princip der Erhaltung der Energie. . . . . .
J. Scherner. Das Pinakoskop . . . . . .
W. N. Shaw. Prakt. Arbeiten im Cavendish Laboratorium. Wärme
Balfour Stewart u. B. W. H. Gee. Practical physics for schools and junior students of colleges . . . . . .
G. G. Stokes. Das Licht. Zwölf Vorlesungen, gehalten in Aberdeen 1883—1885, nebst zwei Vorlesungen über Absorption und Fluorescenz des Lichts . . . . . .
A. Terquem u. B. C. Damien. Introduction à la physique expérimentale . . . . . .
Silvanus P. Thompson. Elementare Vorlesungen über Electricität und Magnetismus . . . . . .
Alfred Ritter von Urbanitzky. Die Electricität des Himmels und der Erde . . . . . .
C. Wolf. Les hypothèses cosmogoniques . . . . . .
S. Young. Questions on physics . . . . . .
G. Zanon. Principii di fisica secondo la dottrina dell ilemorfismo moderno . . . . . .

BEIBLÄTTER

№ 1.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND XII.

L. *Malfatti* und *P. Schoop*. *Die Methoden der Dampfdichtebestimmung bei vermindertem Druck* (Ztschr. f. phys. Chem. p. 159—164. 1887).

Die Verf. beschreiben einen Apparat zur Dampfdichtebestimmung bei vermindertem Druck. Die Bestimmung geht durch Messung des Druckes mittelst eines Queckmanometers bei bekanntem Volumen. Die Resultate befriedigend. W. Br.

L. *Mann*. *Der Atomaufbau in den chemischen Verbindungen und sein Einfluss auf die Erscheinungen* (8°. VII u. 0 pp. Berlin, Heinicke, 1884).

Volumetrische Untersuchungen ergaben Gestalt, Grösse Lagerung der dreidimensionalen Atome, welche als Bau- e der chemischen Verbindungen und Körperaggregate n den, einen Atmosphärendruck millionenmal übersteien Aetherdruck aneinandergepresst und mittelst des flüs- Electricitätsstoffes verkittet werden, wie loser Staub h Anfeuchten. Diese Untersuchungen und die Analogie Aggregatzustände des Electricitätsstoffes mit denen der per, gewährten Aufschluss über die Wirkung des freien ers als vollkommenen Isolators der Electricität, über ische und physikalische Eigenschaften, electrochemischen rakter, Wesen der Molecularkräfte, sowie über alle durch tact, Trennung und Umlagerung der Molecüle erzeugten mochemischen, electrochemischen und katalytischen Pro- e. Im übrigen müssen wir auf das Original verweisen. W. Br.

---

3. ***C. Schall.*** *Zur Demonstration der Avogadro'schen Hypothese* (Chem. Ber. **20**, p. 1433—35. 1887).

An einer Wage wird eine empirische Scala angebrac welche die Molecular**gewichte** von Gasen, die sich in ein an die Wage angehängten Ballon befinden, direct angi Damit die Scala für verschiedene Drucke und Temperatu brauchbar bleibt, werden die Striche in geeigneter We schräg gezogen und die Scala nach der Verticalen verschi bar gemacht. Dabei schiebt sie sich hinter die gewöhnlic Scalenplatte der Wage, längs deren unterem horizontal Rand dann eine engere oder weitere Theilung abgele werden kann. W. Hw.

---

4. ***G. Krüss.*** *Ueber das Atomgewicht des Goldes* (Che Ber. **20**, p. 205—210. 1887).

Verf. stellt durch Analyse des neutralen Aurichloride sowie durch die des Kaliumauribromides das Verhältniss vo $Au : Cl_3$; $Au : KBr, Br_3$; $Au : Br_4$; $Au : Br_3$; $Au : KBr$ fe und ermittelt hieraus das Atomgewicht des Goldes zu 196,6 W. Br.

---

5. ***J. R. Rydberg.*** *Ueber das periodische System der ch mischen Grundstoffe* (Bihang till k. Svensk. Vetensk.-Akad. Han lingar **10**, Nr. 2. 1885. 31 pp.).

ıer durchgeführten Untersuchung dieser Curven zuerst
, dass die beiden ersten sogenannten kleineren Perio-
r Grundstoffe (Li—Fl und Na—Cl) zusammen eine
e Periode bilden, die den folgenden grossen Perioden
r, Rb—J etc.) in allen Einzelnheiten vollkommen ent-
. Zu der weiteren Vollführung der Untersuchung wird
itte der genannten Curven ausgewählt. Es wird ge-
lass diese Curve als die Summe zweier Sinusoiden mit
erlicher Amplitude aufzufassen ist, von denen die
e eine Wellenlänge von 45 (in Atomgewicht ausge-
besitzt, die andere dagegen, welche die kleineren
n des Systems veranlasst, eine halb so grosse Wellen-
at. Noch eine kleinere Periode, deren Wellenlänge
ittel derjenigen des Grundtones ist, scheint in der
vorzukommen. Neben ihnen enthält die Function
nen nichtperiodischen Theil.

ı diese aus der Form der Curven gezogenen Folge-
näher zu begründen, wird dann ein Versuch gemacht,
ve durch eine Sinusreihe von der Form:

$$y = F(x) + \Sigma F_n(x) . \sin \frac{2\pi n x}{p}$$

llen, wo p die Länge der Grundperiode, n eine ganze
. Die berechnete Curve gibt die gegebene im Grossen,
n Einzelnen sehr gut wieder und bestätigt also die
Folgerungen, wenn auch einige Verschiebungen der
gegen einander auf eine etwas veränderte Functions-
ndeuten.

der *zweiten Abtheilung* sucht der Verf. die Periodicität
dener Eigenschaften der Grundstoffe auf eine gemein-
he Ursache zurückzuführen. Er weist zuerst nach,
ter allen den Factoren, welche die Dichtigkeit der
n Körper bestimmen, nur einer im Stande ist, eine
che Veränderlichkeit derselben bei wachsendem Atom-
hervorzubringen. Dieser eine ist die zwischen den
wirkende Kraft, d. h. *die Cohäsion*. Zu ganz der-
Folgerung führt auch eine Betrachtung der Periodi-
r Schmelzpunkte, sowie der Ausdehnungscoëfficienten.
häsion muss in zwei Theile, eine periodische und
chtperiodische Function des Atomgewichts, getrennt

werden. Die Summe beider gibt immer eine anziehende Kraft, der erste Theil ist aber abwechselnd anziehend und abstossend. Eine weitere Untersuchung führt zu der wahrscheinlichen Vermuthung, dass die mit dem Atomgewichte periodisch veränderlichen Kräfte durch periodische Bewegungen der Atome hervorgebracht werden, wodurch der umschliessende Aether in Vibrationen versetzt wird. Die Amplituden dieser Vibrationen werden durch die Energie der Atombewegung, die eine periodische Function des Atomgewichts ist, bestimmt, und bestimmen selbst wiederum die Grösse der entstehenden Kräfte.

In der *dritten Abtheilung* richtet der Verf. die Aufmerksamkeit auf eine periodische Veränderlichkeit bei den Differenzen der Atomgewichte.

---

6. ***J. R. Rydberg.*** *Sättigungsvermögen und Atomgewicht* (Oefvers. af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1885, Nr. 7).

Das Sättigungsvermögen der Grundstoffe wird vom Gesichtspunkte des periodischen Systems aus behandelt. Zu der bekannten Thatsache, dass *die Form* der Oxyde eines Grundstoffes mit dem Atomgewicht periodisch wechselt, wird eine neue hinzugefügt: *Die Anzahl* der Oxyde eines Grundstoffes ändert sich periodisch mit dem Atomgewichte. Die kleinste Anzahl von Oxyden besitzen die Elemente der Gruppe III (die dreiwerthigen), die grösste Anzahl dagegen die Elemente der Gruppe VII. Unter den übrigen Verbindungen der Elemente sind es nur die Sulfide und Chloride, von denen ein entsprechendes Gesetz gegenwärtig mit einiger Sicherheit nachgewiesen werden kann. Vergleicht man die Anzahl der Verbindungen der Grundstoffe mit den in dem vorigen Aufsatze erörterten periodischen Bewegungen der Atome, so zeigt sich eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung. Die Grundstoffe, welche die kleinste Anzahl von Oxyden (Sulfiden, Chloriden) besitzen, sind nämlich dieselben, bei denen man annehmen muss, dass die Energie der periodischen Bewegung sein Minimum hat. Das Maximum der Anzahl der Verbindungen fällt ebenfalls mit dem Maximum der Bewegungsenergie zusammen.

---

7. ***J. R. Rydberg.*** *Die Gesetze der Atomgewichtszahlen* (Bihang till K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. **11**, Nr. 13. 18 pp. 1886).

Von der bekannten Thatsache ausgehend, dass die Atomgewichte vieler Grundstoffe, besonders die numerisch kleinsten, sich ganzen Zahlen nähern, damit aber nicht zusammenfallen, untersucht der Verf. die Wahrscheinlichkeit, dass die Atomgewichte aus zwei Theilen bestehen, von denen der eine (N) eine ganze Zahl, der andere (δ) eine im Vergleich damit kleine Zahl ist. Für die Elemente Li bis Fe wird die Wahrscheinlichkeit, dass diese Form der Atomgewichte ein Zufall sei, $< 10^{-13}$ gefunden. Eine Untersuchung der N-Werthe zeigt, dass dieselben bei den genannten Elementen ungeraden Sättigungsvermögens die Form $4n + 3$, bei denen geraden Sättigungsvermögens die Form $4n$ haben (n = eine ganze Zahl), wie folgende Tabelle zeigt. Ausnahmen machen Be, N und Sc. Das Atomgewicht ist durch x bezeichnet.

Grundstoffe ungeraden Sättigungsvermögens. $N = 4n + 3$.

	Li	B	N	Fl	Na	Al	P	Cl
n	1	2	3	4	5	6	7	8
N	7	11	15	19	23	27	31	35
x	7,01	10,9	14,01	19,06	22,995	27,04	30,96	35,37
δ	+0,01	−0,1	−0,99	+0,06	−0,005	+0,04	−0,04	+0,37

	K	—	Sc	V	Mn
n	9	10	11	12	13
N	39	43	47	51	55
x	39,03	—	43,97	51,1	54,91
δ	+0,03	—	−3,03	+0,1	−0,09

Grundstoffe geraden Sättigungsvermögens. $N = 4n$.

	—	Be	C	O	—	Mg	Si	S
n	1	2	3	4	5	6	7	8
N	4	8	12	16	20	24	28	32
x	—	9,08	11,97	15,96	—	24,31	28,0	31,98
δ	—	+1,08	−0,03	−0,04	—	+0,31	+0,0	−0,02

	—	Ca	—	Ti	Cr	Fe
n	9	10	11	12	13	14
N	36	40	44	48	52	56
x	—	39,91	—	48,00	52,0	55,88
δ	—	−0,09	—	+0,00	+0,0	−0,12

Um die N- und δ- Werthe aller Grundstoffe zu bestimmen, werden zwei Annahmen gemacht: 1) dass die Formen $4n + 3$, resp. $4n$ für alle Grundstoffe gültig seien;

2) dass die Differenz der N-Werthe zweier aufeinanderfolgenden Grundstoffe derselben Gruppe (= der Länge (p) der Periode) constant sei. Nach 1) muss p die Form $4n$ haben. Diese Annahmen bestätigen sich vollständig; der Werth von p wird $= 44$ gefunden. Die δ-Werthe der beiden Reihen von Elementen (ungeraden und geraden Sättigungsvermögens) zeigen sich als *periodische Functionen* von N, mit $p = 44$ als Länge der Periode. Die allgemeine Anziehung der Atome besteht also aus zwei verschiedenen Theilen, von denen sich der eine im Vergleich mit dem anderen periodisch ändert. Durch Zusammenstellung von diesen periodischen Functionen mit den in den vorigen Aufsätzen angeführten erhält man folgenden Satz: Die Maxima, resp. Minima des periodischen Theils der Gravitation treffen bei den Elementen ein, wo die periodischen Bewegungen der Atome ein Maximum, resp. Minimum der Energie besitzen.

---

8. ***O. Loew.*** *Ueber einige katalytische Wirkungen* (Chem. Ber. **20**, p. 144—145. 1887).

Mischt man eine 15procentige Formaldehydlösung mit dem gleichen Volumen Natronlauge, so tritt bei gewöhnlicher Temperatur keine, beim Erhitzen nur eine äusserst schwache Reaction ein, wobei sich Ameisensäure und Methylalkohol bilden. Setzt man zu dem Gemenge etwas Kupferoxydul, so findet heftige Wasserstoffentwickelung statt, und es entsteht ameisensaures Natron. Verf. erklärt diesen Vorgang durch die katalytische Wirkung des ausgeschiedenen fein vertheilten metallischen Kupfers. Andere Metalloxyde rufen die Erscheinung nicht hervor.

Die Zersetzung von Hydroxylamin in Stickstoff, Ammoniak und Wasser wird durch die Gegenwart von etwas Natronlauge und Platinschwarz sehr beschleunigt. W. Br.

---

9. ***H. B. Dixon.*** *Ueber die Aufbewahrung von Gasen über Quecksilber* (Chem. News **54**, p. 227—228. 1886).

Der Verf. findet, dass Gase über ganz reinem Quecksilber sich, ohne dass sie nach aussen diffundiren, aufbewahren lassen, dass aber, sobald das Quecksilber unrein ist, oder eine

st auf dem Glase sich befindet, wie dies der Fall ist, n die Röhren beim Füllen nicht erhitzt werden, eine fusion eintritt. Diese Thatsache ist deshalb überraschend, l reines Quecksilber scheinbar weniger gut das Glas be-rt, als mit Metallen verunreinigtes. E. W.

De Landero und Raoul Prieto. *Ueber einige Gesetze der chemischen Verbindung* (C. R. **103**, p. 934—935. 1886).

Bezeichnet f die Wärmemenge (in Cal.), die bei der Ver-igung zweier Körper frei wird, e, e' die Atomgewichte der mente, v, v' die thermodynamischen Aequivalente, d. h. fasen, die für jedes Element constant und proportional d der Geschwindigkeit, mit der sich die Theilchen des treffenden Elementes bewegen, so gilt die Formel:

$$f = \frac{ee'}{2(e+e')}(v \pm v')^2.$$

f Grund dieser Gleichung, deren Richtigkeit durch das periment nachgewiesen wird, berechnen die Verf. die ther-dynamischen Aequivalente folgender Elemente (Mittel-rthe):

K 45,221	S 47,874	Al 48,218
Na 49,768	Tl 5,223	Zn 13,073
Hg 9,079	Ag 12,786	Pb 5,155
Br 44,171	Cu 4,999	Sr 37,519
J 32,416	Ca 50,309	

W. Br.

J. A. Müller. *Ueber den Einfluss des Druckes und der Temperatur auf die Einwirkung von Chlorkalium auf käufliches kohlensaures Methylamin* (Bull. Soc. Chim. **47**, p. 379—382. 1887).

Die vollständige Umwandlung von Chlorkalium in das arbonat bei Anwendung von 2,14 Mol. käuflichen kohlen-ren Methylamins auf 2 Mol. Chlorkalium und Kohlensäure, che auf 25 % CO_2 verdünnt ist, geht entweder bei gewöhn-em Druck und einer Temperatur von ca. 0° vor sich oder gewöhnlicher Temperatur und einem Druck von 3 Atmo-ren. W. Br.

---

12. ***H. J. H. Fenton.*** *Ueber die Hydratation von Ammoniumcarbamat* (Proc. Roy. Soc. **39**, p. 386—393. 1886).

Verf. untersucht die Einwirkung von Wasser auf carbaminsaures Ammon nach der Gleichung:

$$CO(NH_2)(ONH_4) + OH_2 = CO(ONH_4)_2.$$

Bei constanter Temperatur (20—22°) nimmt die Wasseraufnahme mit der Zeit anfangs rasch zu, wird dann langsamer und findet schliesslich kurz vor der vollständigen Hydratation eine Grenze. Die Zeit, welche gebraucht wird, um diese Grenze zu erreichen, ist um so grösser, je concentrirter die Lösung ist. Die Hydratation ist am geringsten, wenn beide Körper im Molecularverhältniss 1:1 zusammengebracht werden, und um so vollständiger, je grösser die relative Anzahl der vorhandenen Wassermolecüle ist. Eine Zunahme der Hydratation ist ferner zu beobachten bei steigender Temperatur. Es ist anzunehmen, dass bei genügend niedriger Temperatur und richtigem Mengenverhältniss der Körper (1 Mol.: 1 Mol.) Ammoniumcarbamat und Wasser sich überhaupt nicht verbinden.

Normales Ammoniumcarbonat gibt in wässeriger Lösung Wasser ab unter Bildung von Carbamat, und zwar um so mehr, je geringer die relative Anzahl der Wassermolecüle ist.

W. Br.

---

13. ***J. H. van't Hoff.*** *Uebergangstemperatur und Schmelztemperatur* (Rec. Trav. Chim. **6**, p. 36—42. 1887).

Die Anwesenheit von Kochsalz erniedrigt die Umwandlungstemperatur des Astrakanits (vgl. Beibl. **11**, p. 83) von 21,6° auf 5°.

W. Br.

---

14. ***J. H. van't Hoff und Ch. M. van Deventer.*** *Die Umwandlungstemperatur bei chemischer Zersetzung* (Ztschr. phys. Chem. **1**, p. 165—185. 1887).

Die Abhandlung enthält im wesentlichen dasselbe, wie die von den Verf. früher veröffentlichten Arbeiten über den gleichen Gegenstand (vgl. Beibl. **11**, p. 83 u. obiges Ref.).

W. Br.

---

15. ***G. Schwirkus.*** *Ueber den Bau und den Gebrauch wissenschaftlicher Wagen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 7, p. 41—52 u. 83—88. 1887).

Der Verf. behandelt ausser der Wage auch noch die Gewichte. Ein Auszug ist leider nicht möglich. E. W.

---

16. ***E. Bender.*** *Ueber stehende Schwingungen einer Flüssigkeit, welche auf einer festen Kugel ausgebreitet ist* (27 pp. Inaug.-Diss. Kiel 1885).

Es wird angenommen, dass eine homogene feste Kugel von einer gleichmässigen Schicht incompressibler Flüssigkeit bedeckt sei, welche von einer überall constanten, nach dem Centrum der festen Kugel gerichteten Kraft beeinflusst werde. Die Oberfläche dieser Flüssigkeit, welche im Verlauf der Bewegung unendlich wenig von der Gleichgewichtslage, also von einer mit der Oberfläche der festen Kugel concentrischen Kugelfläche abweiche, stehe unter constantem Druck. Reibung finde nirgends statt; Wirbelbewegungen seien ausgeschlossen. Die unendlich kleinen Schwingungen dieser Flüssigkeit werden vom Verf. untersucht.

Sind r_1 und r_2 die Radien der festen und der flüssigen Kugeloberfläche, K die Kraft und n eine beliebige positive ganze Zahl, so ist eine mögliche Flüssigkeitsbewegung eine Schwingung von der Dauer:

$$T_n = \frac{2\pi}{\sqrt{K}} \sqrt{\frac{r_2\left(n+1+n\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^{2n+1}\right)}{n(n+1)\left(1-\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^{2n+1}\right)}}.$$

Abgesehen von dem Factor $1/\sqrt{K}$ wird hiernach für:

$n =$	1	2	3	4	5
$T_n =$	9,7916	6,4499	5,1654	4,4507	3,9756

Wird auf derselben festen Kugel die bedeckende Flüssigkeitsschicht immer seichter angenommen, so wird die Schwingungsdauer immer grösser; einer unendlich dünnen Schicht entspricht eine unendlich lange Schwingungsdauer.

Der einfachste Fall ist der, dass die Bewegung nur in einer Richtung, der des Radius geschehe; derselbe wird aber

ausgeschlossen, da er auf ein constantes Geschwindigkeitspotential führt.

Findet zweitens die Bewegung nur in den Meridianebenen statt (sodass man sich zwei beliebige derselben als feste Wände vorstellen darf), so findet man für $n = 1$, dass die Theilchen auf der einen durch die Ebene des Aequators begrenzten Halbkugel genau so schwingen, wie die entsprechenden Theilchen der anderen, nur dass sie sich jederzeit in der entgegengesetzten Phase befinden. Die Theilchen der Axe schwingen in geraden Linien in der Richtung der Axe mit um so geringerer Geschwindigkeit und Ausweichung, je weiter sie von der freien Oberfläche entfernt sind. Die Höhe der Wellen an der letzteren wird umso bedeutender, je tiefer die Flüssigkeit ist. Die in der Ebene des Aequators liegenden Flüssigkeitstheilchen erleiden keine Verschiebung in der Richtung des Radius, schwingen vielmehr in dem ihnen zugehörigen Meridiane. Sämmtliche Flüssigkeitstheilchen schwingen in geraden Linien. Bildet man ferner die Gleichung der Oberfläche der Flüssigkeit, so findet man, dass dieselbe im Anfangszeitpunkt der Bewegung vom Aequator aus, proportional dem Cosinus der Poldistanz nach dem einen Pole hin immer tiefer, nach dem anderen hin seichter ist. Die gesammte Bewegung besteht in einem Drängen der Flüssigkeitsmasse, abwechselnd nach dem einen und nach dem anderen Pol.

Bei der nächst schnelleren Bewegungsart ($n = 2$) hebt und senkt sich die Flüssigkeit auf dem einen Pole zu derselben Zeit, wie auf dem anderen; in der Ebene des Aequators aber schwingen jetzt die Theilchen ebenfalls nur auf dem Radius hin und her, die Geschwindigkeit ist jedoch nur ein Viertel so gross als die der entsprechenden Theilchen der Axe. Man kann demgemäss auch diese Ebene als feste Wand ansehen, ohne die Bewegung auf den beiden Halbkugeln zu stören. Bei der dritten Bewegungsart ($n = 3$) zeigt sich, dass ausser den Radien nach den Polen noch andere Radien auftreten, in welchen die zugehörigen Flüssigkeitstheilchen während der Bewegung verbleiben.

Complicirter ist die Untersuchung der von allen drei Richtungen abhängigen Bewegung, und am complicirtesten

die Untersuchung der allgemeinsten Bewegungen, welche man erhält, wenn man die verschiedenen Werthen von n entsprechenden Elementarbewegungen einander superponirt.

F. A.

17. ***H. C. Müller.*** *Ueber eine Erweiterung des archimedischen Princips* (Ztschr. z. Förderung des phys. Unterrichts **3**, p. 233—236. 1886).

Aequilibrirt man auf einer Wage ein Gefäss mit Flüssigkeit (z. B. Wasser) und taucht in dasselbe einen festen Körper (z. B. einen Finger), ohne die Gefässwände zu berühren, so zeigt die Wage eine Gewichtsvermehrung des Gefässes an. Für diesen, zuerst, wie es scheint, von Simon Stevin (1548—1620) beschriebenen Versuch gibt der Verf. eine möglichst elementare erklärende Betrachtung, wobei er von einer messenden Wiederholung des Versuches ausgeht, die das Resultat ergibt, dass die Gewichtsvermehrung gleich dem Gewicht des durch den eingetauchten Körper verdrängten Wassers ist. Man kann demgemäss den vom Verf. als erweitertes archimedisches Princip bezeichneten Satz aufstellen: Jeder in eine Flüssigkeit getauchte Körper verliert ebensoviel an Gewicht, als die Flüssigkeit gewinnt, nämlich das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit. Man kann die Erscheinung für eine neue Bestimmungsweise des specifischen Gewichts verwerthen; man kann aber, was vielleicht noch wichtiger ist, mit ihrer Hülfe absolute Wägungen ohne Gewichtssatz ausführen (sogenannte Tauchwägungen), indem man sich calibrirter Reagensgläser oder Capillaren bedient (s. auch Mach, Die Mechanik, p. 98). F. A.

---

18. ***P. Robin.*** *Ueber Explosionen im Innern von Flüssigkeiten* (C. R. **105**, p. 61—64. 1887).

Der Verf. gibt eine allgemeine mathematische Behandlung des Problems, dass im Innern einer Flüssigkeit eine Kugel von unendlich kleinem Radius mit gleichmässig über ihre Oberfläche verbreiteter Stosskraft plötzlich auftritt. Auf der Flüssigkeit schwimmt ein fester Körper. Es wird die Bewegung des festen Körpers und der einzelnen Flüssigkeitselemente untersucht, welche infolge der Explosion eintritt.

Die Herleitung der Resultate ist in der Abhandlung auszugsweise mitgetheilt. Dieselben sind auf die speciellen Fälle, wo der schwimmende Körper ein Ellipsoid oder eine elliptische Scheibe ist, angewendet worden. W. Hw.

---

19. ***E. Mercadier.*** *Ueber die Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten von Stahl* (C. R. **105**, p. 215—218 u. 273—276. 1887).

Gussstahlplatten von kreisförmiger oder rechteckiger Gestalt wurden in der Beibl. 9, p. 705 u. 8, p. 563 beschriebenen Weise in Transversalschwingung versetzt. Aus Tonhöhe, Dimensionen und specifischem Gewicht wurde der Elasticitätscoëfficient (E) berechnet. Für die kreisförmige Platte ergab sich $E = 20608$, für die rechteckige $E = 20962$.

Durch transversal schwingende Stäbe hat auch Wertheim (Ann. de chim. et de phys. (3) **12**. 1844) für Gussstahl E bestimmt. Die Stäbe waren an dem einen Ende fest. Für einen 10 mm dicken Stab fand Wertheim $E = 20698$, für einen anderen, gleich langen und nur 3 mm dicken $E = 18247$. Der Verf. hält den ersten von beiden Werthen für zuverlässiger, weil er aus dem Versuch mit der grösseren Masse hervorgegangen ist. Dieser Werth $E = 20698$ stimmt mit den beiden vom Verf. gefundenen Werthen in befriedigender Weise überein. Lck.

---

20. ***G. J. Michaelis.*** *Ueber das Gleichgewicht eines elastischen Cylinders, dessen Axe zu einer Hauptebene der Elasticität senkrecht ist* (Arch. Néerl. **21**, p. 387—405. 1887).

Die Torsion eines Prisma, dessen Axe auf einer Symmetrieebene senkrecht steht, ist von de Saint-Venant für den Fall behandelt, dass die Hauptaxen des Querschnitts gewisse von den Elasticitätscoëfficienten abhängende Richtungen haben. Clebsch hat das Gleichgewicht eines Cylinders, von welchem ein Ende fest ist, während am anderen gegebene Kräfte und Paare angreifen, berechnet, sich aber dabei auf isotrope Körper beschränkt. Diese Beschränkung lässt der Verf. in seiner Rechnung fallen, setzt aber voraus, dass die Cylinderaxe senkrecht steht zu einer Symmetrieebene der Elasticität. Das Problem führt auf drei Integrale P_1, P_2, P_3 der Gleichung $D_{44}(d^2P/dx^2) - 2D_{45}(d^2P/dx\,dy) + D_{55}(d^2P/dy^2) = 0$,

deren Differentialquotienten in der Mantelfläche solche Werthe annehmen müssen, dass die auf die Mantelfläche wirkenden Kräfte verschwinden. x und y sind die dem Querschnitt parallelen Coordinaten, D_{44}, D_{45} und D_{55} sind gewisse Unterdeterminanten der Elasticitätscoëfficienten. Für den Fall eines elliptischen Querschnitts bestimmt der Verf. die Functionen P_1, P_2, P_3.

Um das Gleichgewicht eines unendlich dünnen Stabes, auf dessen freies Ende ein Kräftepaar wirkt, in der von Kirchhoff (Mechanik, p. 410 ff.) angegebenen Weise zu berechnen, muss man einen Ausdruck für das Potential der durch die Dilatationen erzeugten Kräfte aufstellen. Derselbe muss an Stelle von x_x, y_y etc. das Torsionsmaass und die reciproken Krümmungsradien der Projectionen eines Stabelements auf die XZ- und YZ-Ebene als Variable enthalten. Der Verf. zeigt, wie dieser Ausdruck unter der Voraussetzung, dass die Stabaxe zu einer Symmetrieebene senkrecht ist, zu finden ist, und wie das von Jacobi (Crelle J. 49. 1850) behandelte Problem der Rotation eines Körpers um einen festen Punkt benutzt werden kann, um durch die Formeln desselben das analytisch analoge Problem des Gleichgewichts eines unendlich dünnen Stabes zu lösen. Lck.

---

21. *A. Kurz. Der Elasticitätsmodul des Kautschuks* (Exner's Rep. d. Phys. 23, p. 311—312. 1887).

Aus der Dehnung bei Belastung und aus der Schwingungsdauer eines belasteten Kautschukschlauchs erhält Verf. in beiden Fällen übereinstimmend für den Elasticitätsmodul des Kautschuks 0,068 kg/qmm. W. Br.

---

22. *B. Minnigerode. Untersuchungen über die Symmetrieverhältnisse der Krystalle* (N. Jahrb. f. Min. Beilagebd. 5, p. 145—166. 1887).

In einer früheren Arbeit (Beibl. 10, p. 269) hat der Verf. für jede Unterabtheilung der sechs Krystallsysteme die Symmetrieeigenschaften mit Hülfe der Substitutions- und Gruppentheorie angegeben. Die vorliegende Arbeit verfolgt den umgekehrten Weg. Durch Anwendung der Substitutions- und

Gruppentheorie werden alle Punktsysteme aufgesucht, welche überhaupt Symmetrieeigenschaften besitzen, die durch endliche Gruppen darstellbar sind. Von diesen Punktsystemen sind krystallographisch nur diejenigen möglich, welche dem Gesetz der rationalen Indices genügen. Die Untersuchung führt auf dieselben 32 Unterabtheilungen der sechs Systeme, welche Gadolin (Acta soc. scient. fennicae 1871) und Curie (Bull. Soc. Min. 1884) durch andere Methoden fanden. Lck.

---

23. ***Ayrton und Perry.*** *Ueber Balken mit festen Enden* (Phys. Soc. Auszug in Chem. News **55**, p. 282—283. 1887).

Das Gleichgewicht eines horizontalen, belasteten Balkens, dessen beide Enden fest sind, lässt sich als ein Specialfall des Gleichgewichts betrachten, welches derselbe Balken hat, wenn seine Enden nur unterstützt sind. Man hat zu den Bedingungen des letzteren Problems nur die neue hinzuzufügen, dass die Endflächen einander parallel bleiben. Diese Bedingung liefert, wenn M und m das Biegungsmoment eines Querschnitts bedeuten, je nachdem beide Enden fest oder nur unterstützt sind: $M = m - c$. Die Constante c ist gleich $\Sigma(m/J) : \Sigma(1/J)$. J ist das Trägheitsmoment des Querschnitts. Die Summen sind über alle Querschnitte auszudehnen. Lck.

---

24. ***C. Barus.*** *Die Zähigkeit des Stahls und ihre Beziehungen zur Temperatur* (Sill. Journ. (3) **34**, p. 1—19. 1887).

Der Verf. untersucht die Nachwirkung, welche sich in tordirten Stahldrähten unter dem Einfluss einer Erwärmung einstellt. Es wurden Drähte von verschiedener Härte zwischen „glashart“ und „weich“ geprüft. Jeder Draht wurde in zwei Theile zerschnitten. Der eine Theil wurde an einem Ende vertical aufgehängt und trug am anderen Ende ein Eisenstück. In diesem war als Verlängerung des ersten Theils der andere mit seinem oberen Ende befestigt. Sein unteres Ende trug ein Gewicht, welches dem ganzen Draht eine constante Spannung gab. Ein Stück des oberen Drahtes war von einem Cylinder umgeben, durch welchen Dämpfe von Wasser (100°), Anilin (190°) oder Quecksilber (360°) strömen

konnten. Am Anfang jeder Beobachtungsreihe wurde das untere Ende um einen bestimmten Winkel gedreht und in der neuen Lage festgehalten. Darauf wurde Dampf in den Cylinder eingelassen und die Nachwirkung in dem erwärmten Theil des Drahtes dadurch bestimmt, dass die Drehung eines seitlich am Eisenstück angebrachten Spiegels gemessen wurde. Je grösser diese Nachwirkung ist, umsomehr hat der Draht an Zähigkeit durch die Erwärmung verloren. Es ergab sich, dass die Zähigkeit umsomehr abnimmt, je härter der Stahl ist. Diejenigen Drähte, welche *vor* dem Versuch auf 350° oder darüber erhitzt und langsam gekühlt waren, also einen gewissen Grad von Weichheit erlangt hatten, zeigten einen nur geringen Zähigkeitsverlust. Bei härteren Drähten war er dagegen sehr gross. Je höher die Temperatur, um so grösser ist auch der Verlust an Zähigkeit; er nimmt in stärkerem Grade zu, als die Temperatur steigt.

Die Resultate stimmen im allgemeinen mit denen überein, welche Schröder (Wied. Ann. 28, p. 369. 1886) aus ähnlichen Versuchen an Platin, Eisen und Neusilber erhalten hatte. Lck.

---

25. ***H. Tomlinson.*** *Bleibende und vorübergehende Wirkungen einer Temperatursteigerung bis 100° C. auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens* (Phil. Mag. (5) **23**, p. 245—252. 1887).

Ein Auszug aus dieser Abhandlung ist schon Beibl. 11, p. 499 besprochen.

Wenn die innere Reibung in einem Draht nach wiederholtem Erwärmen und Abkühlen zu einem Minimum geworden ist, so wird sie schon durch geringe Störungen (Erschütterungen, Aenderung der Belastung oder Temperatur, Magnetisiren) wieder vergrössert. Der Draht muss dann erst wieder einige Zeit lang Torsionsschwingungen machen, ehe er das Minimum des logarithmischen Decrements wieder erreicht. Die dazu nöthige Zeit ist nach einem Temperaturwechsel verschieden, jenachdem der Wechsel von einer niederen zu einer höheren Temperatur stattfand, oder umgekehrt. War die Temperatur von der des Zimmers bis auf 100° C. erhöht worden, so wurde das Minimum der inneren Reibung in viel

kürzerer Zeit erreicht, als wenn die Temperatur von 100° auf die der Umgebung gesunken war.

Wenn ein Draht zum ersten mal bis auf 100° C. erwärmt wird, so zeigt seine longitudinale und Torsionselasticität eine Zunahme. Daraus schloss Wertheim (Ann. de chim. et de phys. (3) **12**, p. 21. 1844), dass auch die Schallgeschwindigkeit in Eisen und Stahl bei einer Erwärmung auf 100° zunehmen müsse. Diese Folgerung ist nicht richtig. Denn die Zunahme der Elasticität bei 100° ist nur eine scheinbare, weil sie auch nach der Abkühlung fortbesteht, also an die Temperatur von 100° nicht gebunden ist, und bei längerer Ruhe des Drahtes noch weiter wächst, bis die Elasticität ihr Maximum erreicht hat. Wird dann der Draht wieder auf 100° erwärmt, so zeigen Torsions- und longitudinale Elasticität eine *temporäre* Abnahme um etwa $2^1/_2$ %. Daraus folgert der Verf., dass die Schallgeschwindigkeit in Stahl und Eisen durch eine Erwärmung (bis 100°) kleiner wird. Dem entsprechend ist der Ton einer Stimmgabel nach einer Erwärmung mehr erniedrigt, als sich durch die thermische Ausdehnung erklären lässt. Aus der Abnahme des Elasticitätsmoduls für Stahl bei steigender Temperatur hat der Verf. die entsprechende Abnahme der Schallgeschwindigkeit berechnet und sie übereinstimmend gefunden mit der Abnahme, welche sich für die Schallgeschwindigkeit aus der beobachteten Tonerniedrigung der Stimmgabel ergab. Lck.

---

26. ***W. Holtz.*** *Ein Vorlesungsversuch über Adhäsion* (Gött. Nachr. 1886, p. 567).

Auf zwei Holzklötzchen legt der Verf. eine ca. 5 mm weite Röhre, in der sich ein Flüssigkeitsfaden befindet. Wird das eine Ende des Fadens erwärmt, so bewegt er sich infolge der veränderten Capillarität von der erwärmten Stelle fort; mit Wasser gelingt der Versuch am leichtesten.

E. W.

---

27. ***W. Durham.*** *Gesetze der Lösung* (Proc. Roy. Edinb. Soc. **13**, p. 779—783. 1886).

Die Löslichkeit eines Salzes in Wasser ist nach dem Verf. proportional der Grösse der Affinität (gemessen durch

die Wärmetönung) sowohl des positiven Bestandtheiles des Salzes zum Sauerstoff, als auch des negativen Bestandtheils zum Wasserstoff, ferner umgekehrt proportional der Affinität zwischen dem negativen und positiven Bestandtheil des Salzmolecüls. In der folgenden Tabelle, welche ein Beispiel für die Richtigkeit dieses Satzes gibt, bedeutet Q die Bildungswärme, L die Lösungswärme.

	$[MgCl_2]$	[Mg, O, Aq]	$[CaCl_2]$	[Ca, O, Aq]	Differenz
Q	151 010	148 960	169 820	149 260	
Differenz	2050		20560		−18510
L	35920		17410		18510

	$[SrCl_2]$	[Sr, O, Aq]	Differenz	$[BaCl_2]$	[Ba, O, Aq]	Differenz
Q	184 550	157 780		194 740	158 760	
Differenz	26770		−24720	35980		−33930
L	11140		24780	2070		33850

Entsprechende Resultate wurden mit den Bromiden und Jodiden, sowie mit den gleichartigen Verbindungen der Alkalimetalle erhalten. Die Metalle, welche unlösliche Oxyde oder Hydroxyde bilden, gehorchen gruppenweise einem entsprechenden Gesetz.

Eine Verification der Beziehung der Löslichkeit zur Affinität des negativen Bestandtheils zum Wasserstoff gibt folgende Tabelle.

	[KCl]	[H, Cl, Aq]	[KBr]	[H, Br, Aq]	Differenz
Q	105 610	39315	95310	28380	
Differenz	66295		66930		−635
L	−4440		−5080		+640

	[KJ]	[H, J, Aq]	Differenz
Q	80130	13170	
Differenz	66960		−665
L	−5110		+670

Ganz entsprechende Resultate ergaben sich mit s
Chloriden, Bromiden und Jodiden mit Ausnahme des A
und $AuBr_3$. W. H

---

28. ***W. W. J. Nicol.*** *Ueber die Ausdehnung von S*
lösungen (Phil. Mag. (5) 23, p. 385—401. 1887).

Der Verf. hat die Ausdehnungen von Lösungen
NaCl, KCl, $NaNO_3$ und KNO_3 für Temperaturen von 20
80° bestimmt. Zur Darstellung der Resultate wurde die For

$$V = 100{,}000 + \alpha(t - 20) + \beta(t - 20)^2$$

benutzt, wo V das specifische Volumen bedeutet, der W
desselben bei 20° gleich 100 gesetzt. Folgende Tabelle
Aufschluss über die Genauigkeit der Darstellung. Die
sung hatte die Zusammensetzung $2NaCl + 100H_2O$.

	t	20°	45,4°	50,4°	56,5°	61,7°	67,7°	72,5°
V	beob.	100,000	0,954	1,188	1,495	1,758	2,079	2,364
	ber.	100,000	0,958	1,188	1,487	1,752	2,081	2,366

Die folgende Tabelle gibt die für die verschiedenen
sungen gefundenen Constanten:

	NaCl					KNO_3	
Anzahl der Molecular-gewichte a. 100 Mol. H_2O	2	4	6	8	10	1	3
	[redacted]						

29. ***Gouy und G. Chaperon.*** *Das osmotische Gleichgewicht und die Verdichtung der Lösungen durch die Schwere* (C. R. **105**, p. 117—119. 1887).

Die Verf. betrachten das osmotische Gleichgewicht zwischen zwei Salzlösungen für den Fall, dass der Körper, durch welchen die Osmose vor sich geht, nur für das Lösungsmittel durchlässig ist. Sie finden, dass sich die Gleichgewichtsbedingung ergibt aus der Gleichung:

$$\varphi(F_2, F_1) = (P_1 - F_1)\frac{K_1}{D_0} - (P_2 - F_2)\frac{K_2}{D_0},$$

wo D_0 das specifische Gewicht des Lösungsmittels, F_1 und F_2 die Dampfspannungen für die beiden Lösungen, K_1 und K_2 Contractionscoëfficienten bezeichnen ($Kd\omega/D_0$ drückt die Volumvermehrung eines bestimmten Volumens der Lösung aus, wenn die Menge $d\omega$ des Lösungsmittels hinzugefügt wird). $\varphi(F_2, F_1)$ ist die Arbeit, welche durch die Ueberführung der Gewichtseinheit des Dampfes von einem Reservoir mit dem Druck F_2 in ein anderes mit dem Druck F_1 erzeugt wird. Die Formel zeigt, dass der osmotische Druck $P_1 - P_2$ im allgemeinen von einer der Grössen P_1 und P_2 abhängig ist, sodass das Gleichgewicht nicht nur von der Differenz des äussern und innern Druckes, sondern auch von dem äussern Druck allein abhängt, welcher danach die osmotischen Erscheinungen wesentlich beeinflussen kann.

Für den gewöhnlichen Fall, wo das Gleichgewicht durch Niveaudifferenz hergestellt wird, lässt sich mit Hülfe der gegebenen Gleichung die „osmotische Höhe" h berechnen, wenn man annimmt, die Flüssigkeit sei homogen. Man kann indess h auch herleiten aus der Betrachtung des Falles, wo das ganze Osmometer sich in einer geschlossenen Hülle befindet. Es darf dann im Falle des Gleichgewichts weder durch die Membran hindurch, noch durch Destillation, Flüssigkeit von einer zur anderen Lösung übergehen, weil sonst bei constanter Temperatur eine beständige Circulation erfolgen würde. Die auf Grund dieser Anschauung gewonnenen Werthe von h stimmen mit den anderen nicht überein. Die Verf. suchen den Grund davon darin, dass eine schwere Lösung nicht vollständig homogen ist. Sie haben gefunden, dass durch die Schwere veranlasste geringe Concentrations-

änderungen genügen, um den erwähnten Unterschied bei der Berechnung von h zu erklären. W. Hw.

---

30. ***P. H. Dojes.*** *Diffusion der Flüssigkeiten* (Inaug.-Diss. Leiden, 1887. 124 pp. Auszug des Hrn. Verf).

Der Verf. gibt in einer Einleitung die Ableitung der partiellen Differentialgleichung:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k\left\{\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{1}{q}\frac{dq}{dx}\frac{\partial u}{\partial x}\right\}$$

unter Annahme der Fick'schen [1]) Hypothese und zeigt, dass für beide Bestandtheile des diffundirenden Gemisches die obige Gleichung gilt. Im ersten Abschnitte wird gezeigt, dass auch für die allgemeine Form nur eine eindeutige Lösung besteht, und zwar auf einem Wege, der dem Dirichlet'schen Beweise für die Eindeutigkeit des Potentials ähnlich ist. (Abweichend indessen von dem Heine'schen [2]) und Beez'schen [3]) Beweise für die Form $\partial u/\partial t = k(\partial^2 u/\partial x^2)$). Die zwei Principien der Superposition und der Reflexion werden für die allgemeine Form bewiesen. Es werden nach bekannten Methoden die verschiedenen Lösungen der Differentialgleichung $\partial u/\partial t = k(\partial^2 u/\partial x^2)$ gegeben. Durch wiederholte Anwendung des Superpositions- und Reflexionsprincips findet der Verf.:

$$u = \frac{u_0}{\sqrt{\pi}} \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} \int_{\frac{x-h_1+2nh}{2\sqrt{kt}}}^{\frac{x+h_1+2nh}{2\sqrt{kt}}} e^{-\beta^2} . d\beta$$

(n alle ganzen Zahlen). Die bekannte Form der Lösung für diesen Fall:

$$u = \frac{h_1}{h} u_0 + \frac{2u_0}{\pi} \sum_{n=1}^{n=\infty} \frac{1}{n} \sin n\frac{\pi h_1}{h} \cos n\frac{\pi x}{h} e^{-\left(\frac{n\pi}{h}\right)^2 kt}$$

wird dann in obige Form übergeführt durch Integration der Gleichung:

$$\sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} e^{-\frac{(z+n\pi)^2}{a}} = \sqrt{\frac{a}{\pi}} \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} e^{-n^2 a} \cos^2 nz.$$

---

1) Fick, Pogg. Ann. 94, p. 59. 1855. — 2) Heine, Kugelfunctionen. II. Thl. — 3) Beez, Schlömilch's Ztschr. 1865.

Die Gleichung kann auch geschrieben werden:

$$u = \frac{u_0}{2h}\int_{x-h_1}^{x+h_1} \Theta(w+h)\,dw.$$

ist die von Jacobi eingeführte erste Thetafunction. Zum Schlusse wird die Gleichung:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{1}{q}\,\frac{dq}{dx}\,\frac{\partial u}{\partial x}\right)$$

integrirt für die Kegelform des Gefässes, und zwar durch die Substitution $v = u(x+d)$. (d ist die Entfernung des Scheitels vom Ursprunge). Es wird dann $\partial v/\partial t = k(\partial^2 v/\partial x^2)$. Eine derartige Substitution ist nur möglich für die Kegelform.

Im zweiten und dritten Abschnitte folgt die Beschreibung und Kritik der Methoden und ihre gegenseitige Vergleichung. Die optischen Methoden, angewandt von Hoppe-Seyler [1]), Voit [2]) und Johannisjanz [3]) werden besprochen und die Richtigkeit der Stefan'schen [4]) Kritik beleuchtet. Bei der ausführlichen Besprechung der Weber'schen [5]) Methode und Versuche äussert der Verf. zwei Bedenken, betreffend: 1) Die Genauigkeit der empirischen Formel, welche, wenigstens bei Moser's [6]) Versuchen, nicht hinreichend genau den Werth der electromotorischen Kraft darstellt, und 2) den Umstand, dass Weber eine Function von u_1 und u_2 bestimmte. Durch diesen Umstand sind Weber's Versuche zwar sehr geeignet das Fick'sche Gesetz zu controlliren, nicht aber, um umgekehrt aus den Beobachtungen das elementare Gesetz abzuleiten. Der Verf. gibt das Mittel, diese beiden Uebelstände zu umgehen, und zwar dadurch, dass man die Concentration an einer der Zinkplatten constant erhält. Nach kurzer Besprechung der Methode von Fick [7]) und Beez [8]) (hydrostatische Wägung) werden ausführlich erwähnt Graham's [9]) Methode und die Weise, in welcher Stefan [10]) aus seinen Resultaten

1) Hoppe-Seyler, Medic. chem. Untersuch. 1, p. 1. — 2) Voit, Pogg. Ann. 160, p. 227. 1867. — 3) Johannisjanz, Wied. Ann. 2, p. 24. 1877. — 4) Stefan, Wien. Ber. 78, p. 957. 1878. — 5) F. Weber, Wied. Ann. 7, p. 469. 1879. — 6) J. Moser, ibid. 3, p. 216. 1878. — 7) Fick, l. c. — 8) Beez, l. c. — 9) Graham, Phil. Mag. (4) 33, p. 204. 1861. — 10) Stefan, Wien. Ber. 79, p. 161. 1879.

die Diffusionscoëfficienten berechnet hat. Es werden weiter kritisch besprochen die zwei Methoden von Stefan [1]) (von Schuhmeister [2]) ausgeführt) und die erste Methode Graham's [3]) mit der Aenderung von Simmler und Wild [4]), (ausgeführt von Beez [5]), May [6]), Scheffer [7])). Schliesslich werden erwähnt und beurtheilt Fick's [8]) Methode des stationären Zustandes und von Wroblewski's [9]) photometrische Methode. Dagegen sind Beilstein's und Long's Versuche, die keinen absoluten Werth des Diffusionscoëfficienten liefern, nicht berücksichtigt. Der Verf. schliesst sich der Bemerkung von van Bemmelen [10]) und Dibbits an, dass nicht gleich am offenen Ende des Cylinders, sondern in einer krummen, convexen Oberfläche $u = 0$ sei. Ferner wird der Effect der Contraction bei Schuhmeister's Versuchen untersucht.

Der Verf. hat dann nach einer neuen optischen Methode, die frei ist von den Fehlern, welche Stefan nachgewiesen hat, die Diffusion des Rohrzuckers untersucht. Ein Cylinder von nahezu 1,5 dm Länge und 2 cm Weite wurde mit Zuckerlösung gefüllt und in einen weiten Cylinder gestellt, der 1,5 cm länger war. Unter den bekannten Vorsichtsmassregeln wurde der äussere Cylinder ganz mit reinem Wasser gefüllt und durch eine Glasplatte abgeschlossen. Es wurde nun mittelst eines verticalen Saccharimeters zu verschiedenen Zeiten die Drehung der Polarisationsebene eines Lichtstrahls, der vertical durch die Zuckerlösung im innern Cylinder ging, gemessen. Es wurden Zuckerlösungen von höchstens 0,2 Concentration verwendet, um die nicht vollkommen genaue Proportionalität zwischen Drehungsvermögen und Concentration vernachlässigen zu dürfen. Ist α der Drehungswinkel am Anfange des Versuchs, β der Winkel zur Zeit t, und l die Länge des inneren Cylinders, so ist:

$$k = \frac{\pi^2 l}{4t}\left(1 - \frac{\beta}{\alpha}\right)^2, \quad \text{wenn:} \quad \frac{\pi^2 k t}{4 l^2} < 1.$$

---

1) Stefan, l. c. — 2) Schuhmeister, Wien. Ber. **79**, p. 603. 1879. — 3) Graham, Phil. Mag. **37**, p. 181. 1850. — 4) Simmler u. Wild, Pogg. Ann. **100**, p. 134. 1857. — 5) Beez, Schlömilch's Ztschr. 1867. — 6) May, Carl's Rep. **11**, p. 185. — 7) Scheffer, Versl. en Mededeel. **17**, p. 312. 1882 u. **19**, p. 89. 1884. — 8) Fick, l. c. — 9) v. Wroblewski, Wied. Ann. **13**. p. 606. 1881. — 10) van Bemmelen, Versl. en Mededeel. **17**. 1882.

Durch die Wahl eines Cylinders von solcher Länge ist diese Bedingung für lange Zeit erfüllt und wirkt die hinabgesunkene Lösung nicht störend. Es wird auch die Rechnung geführt, um andere Concentrationen nehmen zu können. Betreffend des Einflusses der Fehler in der Ablesung und die Details der Versuche sei auf das Original verwiesen. Leider war die Temperatur des Raumes sehr veränderlich; die Versuche sind auch nur als vorläufige zu betrachten. Es wird eine zweite Methode vorgeschlagen, um aus der Dampfspannung oberhalb der obersten Schicht der Flüssigkeit die Concentration in jener Schicht zu finden. Die Schwierigkeiten dieser Methode werden übrigens nicht übersehen.

In einem theoretischen Anhange gibt der Verf. einige Bemerkungen über den Unterschied zwischen Diffusion der Gase und der Flüssigkeiten. Der Einfluss der chemischen Processe bei der Diffusion der Flüssigkeiten wird besprochen. Der Verf. sucht in anderer Weise als Stefan gethan hat, zu beweisen, dass die Dichtigkeit in der Grenzschicht einer Flüssigkeit veränderlich, und dass die Dicke dieser Schicht beträchtlich grösser ist, als der Radius der Attractionssphäre. Auch in dieser Beziehung sei auf das Original verwiesen.

---

31. ***Johannes Freiburg.*** *Ueber den Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten* (Inaug.-Diss. Bonn, 1887. 31 pp.).

Für den Fall, dass eine Scheibe in der Richtung ihrer Symmetrieaxe Schwingungen ausführt, hat Braun eine theoretische Untersuchung geliefert, deren Anwendbarkeit für Schwingungen in Luft jedoch zweifelhaft ist. Andererseits ist die Frage experimentell von Braun und Kurz und von Bödecker geprüft worden, jedoch nach der Methode der Drehwage, welche, wie der Verf. zeigt, zur Bestimmung des reinen Luftwiderstandes nicht geeignet ist. Letzterer unternahm daher neue Versuche mittelst eines anderen Apparates, bei welchem die horizontale Scheibe durch Vermittelung von Neusilberdrähten an einer langen verticalen Drahtspirale hing, sodass sie in senkrechter Richtung auf und ab schwang. Mit Hülfe dieses Apparates wurde zunächst das logarithmische Decrement α in natürlichen Logarithmen pro Secunde,

alsdann die entsprechende Grösse α', wenn die Scheibe durch Schrotkörner von gleichem Gewicht ersetzt wurde, bestimmt, endlich das Gewicht des Apparates G (wobei, wie sich fand, auch ein Drittel des Gewichts der Spirale berücksichtigt werden musste) und die Scheibenfläche F gemessen. Hieraus ergibt sich alsdann der „specifische Widerstand“:

$$r = \frac{2G(\alpha - \alpha')}{F}.$$

Die Versuche ergaben zunächst für kreisförmige Scheiben (und, wie auch im folgenden, kleine Schwingungen) folgende Mittelwerthe:

Form	Fläche	$\alpha - \alpha'$	r
Scheibe vom Radius 7,5 cm . . .	176,71	0,000575	0,003576
„ „ „ 10 „ . . .	314,16	1046	3660
„ „ „ 15 „ . . .	706,85	2431	3780
„ „ „ 17,9 „ . . .	1006,6	3587	3916
Zweite und dritte Scheibe verbunden	1021,01	3415	3675
3 Scheiben vom Radius 4,2 cm verbunden	166,26	0529	3497

Die Schwingungsdauer war immer ziemlich genau zwei Secunden. Wie man sieht, ist der specifische Widerstand keine constante Grösse, sondern nimmt, wenn auch langsam, mit der Scheibengrösse zu — eine Erscheinung, welche offenbar mit der grösseren oder geringeren Leichtigkeit des Luftabflusses zusammenhängt, und von welcher die Braun'sche Theorie keine Rechenschaft gibt; auch die von letzterer gelieferten absoluten Zahlen sind gegen die beobachteten viel zu klein.

Die folgende Tabelle gibt die Endwerthe für Scheiben verschiedener Form; dieselben sind, wie man sieht, sämmtlich nicht unerheblich grösser als für Kreisscheiben von gleicher Fläche, die Versuche 1 bis 4 scheinen ferner zu ergeben, dass beim Uebergang von einer quadratischen zu einer mehr und mehr gestreckten rechteckigen Platte r erst wächst und dann wieder abnimmt. Ueberhaupt scheint der specifische Widerstand um so grösser zu sein, je unregelmässiger die Scheibenform ist.

Form	Fläche qcm	$\alpha - \alpha'$	r
atische Platte, Seite = 17,32 cm	300	0,001160	0,004251
eck. Platte 20 cm lang, 15 cm br.	„	1229	4501
„ 30 „ „ 10 „ „	„	1160	4253
„ 50 „ „ 6 „ „	„	1140	4175
atische Platte, Seite = 17,4 cm	302,76	1194	4385
che quadratische Platten, Seite 7,32 cm	600	2462	4509
atische Platte, Seite = 24,5 cm	600	2685	4919
örmige Platte, äusserer Radius cm, innerer 10 cm	692,44	2991	4748
cheibe mit drei runden symrisch liegenden Löchern . . .	540,59	2491	5064

letzte Capitel ist einigen Versuchen mit Kugeln die Resultate stimmen mit den Theorien von und Stokes gut überein, was bei den entsprechenichen von Bödecker nicht der Fall ist. F. A.

Reynolds. *Ueber das Ausströmen von Gasen* (Phil.) **21**, p. 185—199. 1886).

e hat neuerdings (Beibl. **10**, p. 479) experimentell bestätigt, dass beim Ausströmen eines Gases aus äss, in welchem der Druck p_1 herrscht, in ein anwelchem der Druck p_2 beträgt, durch Verminderung ine weitere Vermehrung der Strömungsgeschwindigeigeführt wird, wenn p_2 nur noch ca. $0{,}5\,p_1$ ist. atsache wurde zuerst von Napier im Jahre 1867 t. Die Theorie des Ausströmens von Gasen ist von Thomson, Weisbach, Rankine und Hirn auf Grund anischen Wärmetheorie entwickelt worden. Aus eorie ergibt sich der wunderbare Schluss, dass, p_2 auf $0{,}527\,p_1$ heruntergebracht ist, eine weitere rung die Ausströmung verlangsamt, ja unter Umanz Aufhören machen kann. Reynolds weist nach, s widersinnige Resultat dadurch veranlasst wird, stillschweigend die für eine incompressible Flüssighrte Annahme, es sei der Druck an der Ausflussleich demjenigen im äusseren Gefäss, auch für ein cht hat. Reynolds entwickelt nun auf verschiedenen e Theorie unabhängig von dieser Annahme unter

bestimmten Voraussetzungen über die Form des ausströmen den Strahles; in Bezug auf diese Entwickelung verweisen w auf das Original. Hervorzuheben bleibt noch, dass Reyno seine Theorie mit den Wilde'schen Versuchen auch quantita in Einklang bringt, nachdem er aus hierzu geeigneten V suchen Wilde's einen Contractionscoëfficienten 0,825 für a strömende Luft berechnet hat. Ar.

---

33. *A. F. Noguès.* *Ueber die Rauchringe* (C. R. **104**, p. 11 —1168. 1887).

Veranlasst durch eine kürzlich stattgehabte bezüglic Discussion kommt der Verf. auf seine vor dreissig Jahr in Verbindung mit Breton über die Rauchringe angestellt Versuche zurück und knüpft an dieselben einige neue B trachtungen. Sehr leicht kann man die Erscheinungen halten, wenn man eine Phosphorwasserstoffblase an d Wasseroberfläche platzen lässt. Es wird zunächst gezei dass die Erscheinung in einem einfachen Rückstrom der e Rauchkugel umgebenden Luft bestehen würde, wenn nic der Gleitungswiderstand der Flüssigkeitstheilchen gegeneins der eine beträchtliche Complication zur Folge hätte. Insb sondere werden Rauchtheilchen, swohl von der vorderen, von der hinteren Seite der fortschreitenden Kugel in G meinschaft mit den an sie grenzenden Lufttheilchen fort

Zufluss so geregelt, dass eine niedrige bläuliche Flamme entsteht. Hiernach wird ein möglichst langes, 3—4 cm weites Glasrohr, oder ein kürzerer Glascylinder, welcher durch ein Pappрohr verlängert ist, an dem zweiten Arm des Stativs so befestigt, dass es das untere Rohr auf eine Länge von 6—8 mm umfasst. Sofort brennt die Flamme hell und zeigt spiralförmige Wirbel, indem sie an der einen Seite des Rohres aufsteigend ihre Spitze nach innen und zugleich niederwärts biegt. Der Grund ist natürlich, dass wegen des starken Luftstromes an der Peripherie des Metallrohres in seinem Centrum eine Verdünnung entsteht. E. W.

---

35. ***V. Meyer.*** *Ueber die sogenannte α-Thiophensäure und ihre Beziehung zu den beiden normalen Carbonsäuren des Thiophens* (Göttinger Nachr. 1886, p. 523—542).

Von physikalischem Interesse ist die Thatsache, dass in der Thiophengruppe eine Neigung zum Zusammenkrystallisiren isomerer Substanzen besteht, wie sie in anderen Reihen wohl kaum beobachtet sein dürfte. Denn die α- und β-Carbonsäure, die Tribromverbindung des α- und β-Thiophens und sehr wahrscheinlich auch die α- und β-Sulfosäure, bilden Vereinigungen, die sich bei der sorgfältigsten Prüfung als einheitlich darstellen und durch die üblichen Trennungsmittel auf keine Weise zerlegbar sind. E. W.

---

36. ***Rollmann.*** *Nachweis des Doppler'schen Princips für den Schall* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts 3, p. 236—237. 1886).

Quer auf die Axe der Schwungmaschine wird eine lange Holzleiste gesetzt; an einem Ende hat sie ein Loch senkrecht zu ihrer Längsaxe; in dieses wird mittelst eines Korkes der tönende Apparat gesteckt, z. B. eine kleine, mit Oeffnung versehene Hohlkugel aus Glas. F. A.

---

37. ***A. M. Mayer.*** *Eine Methode, um die Schwingungsdauer einer Stimmgabel zu ermitteln* (Sill. Journ. (3) **30**, p. 485—486. 1885).

Auf einen rotirenden Cylinder schreibt die Stimmgabel ihre Curve auf, zugleich springen aus einer mit der einen

Zinke verbundenen Spitze Funken über. Diese werden von der secundären Spirale eines Inductoriums geliefert, dessen primärer Strom alle Secunden durch ein Pendel geschlossen wird. Die Verhältnisse der Spiralen sind so gewählt, dass nur ein Funke entsteht, also die Partialentladungen etc. fortfallen.

Die Schwingungszahlen kann man bis auf etwa $\pm 0{,}004$ der Schwingungen genau erhalten. Aenderten sich die Amplituden von 1,19 mm bis 0,59 mm, resp. von 2,39 bis 0,61, resp. 2,07 bis 0,78 mm, so änderte sich die Schwingungsdauer nicht um 0,05 einer Schwingung. Bei sechs König'schen Stimmgabeln zwischen UA_2 und UA_5 war die Aenderung für 1° F. gleich, nämlich $^1/_{21561}$. Auch das Gesetz der Abnahme der Amplitude wurde untersucht, doch finden sich darüber keine Angaben. E. W.

38. ***Charles R. Cross.*** *Bemerkungen über die gleichschwebende Temperatur und den Charakter der musikalischen Tonarten* (Proc. Amer. Ac. of Arts and Sc. 1886, p. 499—503).

Enthält eine Bestimmung der Genauigkeit, mit welcher der Stimmer eines Instruments mit festen Tönen die gleichschwebende Scala erreicht; im vorliegenden Falle geht der Fehler nie über eine Schwingung hinaus. Von den übrigen, mehr musikalisch interessanten Bemerkungen verdient nur der Nachdruck hervorgehoben zu werden, mit welchem die Gleichgültigkeit der Tonart als solcher für den Klang von Harmonien betont wird; Musiker glauben bekanntlich immer noch vielfach an die Charakteristik der Tonart. F. A.

39. ***Hensen.*** *Ueber die Schrift von Schallbewegungen* (J. f. Biologie **13**, p. 291—302. 1886).

Der Aufsatz enthält die Beschreibung eines als Sprachzeichner zu bezeichnenden Apparates, der in älterer Form in Grützner's Physiologie der Sprache schematisch abgebildet, seitdem aber in mehrfacher Hinsicht vervollkommnet worden ist. Von anderen graphischen Apparaten unterscheidet sich derselbe durch mikroskopisch kleine Schrift und durch starke Dämpfung bei schwacher Membran, wodurch die Analogie mit dem Trommelfell am grössten ist. Die Einzelheiten des

Apparates, welcher vom Mechaniker Zwickert in Kiel, Dänische Strasse, bezogen werden kann, müssen im Original nachgelesen werden. F. A.

P. Wendeler. Ein Versuch, die Schallbewegung einiger Consonanten und anderer Geräusche mit dem Hensen'schen Sprachzeichner graphisch darzustellen (Inaug.-Diss. (Kiel), München 1886. 16 pp.).

Der Verf. hat mittelst des Hensen'schen Sprachzeichners eine Reihe von Consonanten graphisch aufgezeichnet und auf in der Abhandlung beigefügten Tafeln theilweise und in vergrössertem Maassstabe wiedergegeben. Der Consonant *R*, wie er beim Sprechen und Singen von Worten wie Kara, Karre etc. auftritt, erscheint ähnlich den Schwebungen zweier einfacher Töne, jedoch am Anfang und Ende durch vocalische Details complicirt. Derselbe entsteht hiernach durch eine rythmisch wiederkehrende Abschwächung des vorherrschenden, resp. des folgenden Vocalklangs; der zwischen diesen beiden Phasen belegene Theil des *R* ist als Uebergangsstadium zu betrachten. Der Consonant *S* besteht aus einer langen Reihe kleiner, einfacher oder wenig zusammengesetzter Wellen. Das *Ch* zeigt mit dem *R* eine gewisse Aehnlichkeit, während *F* einigermassen an *S* erinnert. Das *B* besteht nur aus einigen wenigen einfachen Wellen, deren erste die höchste ist. *D* und *T* bestehen aus einer niedrigen Vorschlagwelle, einer höheren Initialwelle und einigen niedrigeren Anschlusswellen (bei *D* 5, bei *T* 6 bis 11). Die Consonanten *M*, *N* und *L* liefern regelmässig periodische Curven complicirter Natur, charakterisiren sich also geradezu als Vocale. Für den *K* lassen sich die Curven nicht einheitlich deuten.

F. A.

Julius Merkel. Das psychophysische Grundgesetz in Bezug auf Schallstärken (Philosoph. Studien 4, p. 117—160 u. 251—291. 1887).

Da die bisher veröffentlichten Versuche nicht einwurfsfrei sind, hat der Verf. eine nochmalige experimentelle Prüfung des Weber'schen Gesetzes in Bezug auf Schallstärken unternommen. Er untersucht zunächst der Reihe nach die

verschiedenen, zur Bestimmung der Schallstärke fallender Kugeln benutzten Methoden und setzt sodann an die Stelle der Oberbeck'schen Formel:

$$i = cph^{\varepsilon}$$

die allgemeinere:

$$i = p^{\eta}h^{\varepsilon}$$

(i Schallstärke, p Gewicht, h Fallhöhe der Kugel); der Bestimmung der Exponenten ε und η sind die folgenden Betrachtungen gewidmet. Dann folgt eine Analyse der Methoden zur Prüfung der Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes. Am Schlusse sind die Ergebnisse der Untersuchung in 28, meist nur für den Psychophysiker wichtigen Sätzen zusammengefasst; hier seien nur folgende erwähnt:

1) Bei der Bestimmung der Schallstärken mittelst der Methode der Minimaländerungen ist der durch die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes bedingte Fehler durch Ermittelung des Reductionsfactors oder auf anderem Wege zu eliminiren. Derselbe beträgt etwa 4—6 %.

2) Die Prüfung der Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes verlangt die Kenntniss der Abhängigkeit der Schallintensität von der Fallhöhe allein.

3) Die Methode der richtigen und falschen Fälle eignet sich zur Untersuchung der Schallstärkeverhältnisse einmal schon deshalb in vorzüglicher Weise, weil das Weber'sche Gesetz die Versuchsergebnisse direct nicht beeinflusst, und sodann, weil sie noch exactere Resultate liefert, als die Methode der Minimaländerungen.

7) Die Schwellenwerthe der Methode der Minimaländerungen und der Methode der richtigen und falschen Fälle sind wesentlich verschieden.

14) Die Prüfung der Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes erfolgt am zweckmässigsten mit gleich schweren Kugeln.

23) Die auf Grund der Methode der Minimaländerungen und der Methode der Gleichheits- und Ungleichheitsfälle angestellten Versuche erweisen die strenge Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes innerhalb eines Reizumfanges von 10656.

24) Der Unterschied einer Schallstärke von einer gegebenen constanten Schallstärke wird eben empfunden, wenn sie dieselbe um 0,360 übertrifft oder um 0,265 schwächer ist.

nwendung der Fallzangen und nach vorausgegangener
er Uebung werden diese Zahlen auf 0,310 und 0,237
rt.

) Zwei verschiedene Schallintensitäten können durch
wächung der stärkeren oder durch Verstärkung der
heren einander so weit genähert werden, dass ihre
chiede nur noch 0,286, bezw. 0,200 betragen, wenn die-
noch eben merklich bleiben sollen. Diese Zahlen
dern sich noch entsprechend bei Anwendung der Fall-
und durch längere Uebung. F. A.

. ***B. Johnson.*** *Die Schwierigkeit in der Bestim-
g der Schallrichtung* (Bull. Phil. Soc. of Washington, 8,
?—14. 1885).

r Verhütung von Schiffsunfällen infolge ungenauer
lscher Richtungslocalisation der Signale empfiehlt der
ie Unterstützung des Ohres durch einen von A. M.
„Topophon" genannten Apparat, der im wesentlichen
ionatoren und Kautschukschläuchen besteht. F. A.

Sandrucci. *Betrachtungen über die specifischen Wär-
in ihrer Beziehung zur wahren Wärmecapacität und zur
eculargeschwindigkeit* (N. Cim. (3) **21**, p. 121—136. 1887).

r Verf. leitet zunächst auf Grund der mechanischen
theorie für die wahre Wärmecapacität K die folgende
ıng her:

$$\frac{c_p - K}{c_p - c_v} = \frac{AT}{c_p - c_v} \int \left(\frac{d^2p}{dt^2}\right) dv + 1.$$

ibt sich daraus, dass c_v für die Fälle gleich K ist, wo:

$$\int \left(\frac{d^2p}{dt^2}\right) dv = 0 \quad \text{ist.}$$

ır vollkommene Gase erhält man aus dem Mariotte
ıssac'schen Gesetz $(d^2p/dt^2) = 0$, also auch $c_v = K$. Für
rleitung dieses Resultates ist ausser den für jede Kör-
se gültigen Sätzen der mechanischen Wärmetheorie
s Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz nothwendig.

Für die Flüssigkeiten benutzt der Verf. beim Mang einer sicheren Zustandsgleichung den von ihm hergeleitet Ausdruck:

$$\frac{dp}{dt} = \frac{\alpha}{\beta(1+\Delta)}$$

(α Ausdehnungscoëfficient bei constantem Druck, β Com pressibilitätscoëfficient, Δ Ausdehnung einer Flüssigkeit vo 0 bis t Grad). Da die Grössen α, β und Δ Functionen de Temperatur sind, ist d^2p/dt^2 von Null verschieden, und zwa meist negativ, nur für Wasser positiv. Es ergibt sich daraus für Wasser $K < c_v$, für andere Flüssigkeiten (Alkohol, Aethe Chloroform etc.) $K > c_v$. Bei den letzteren muss also durc eine Druckzunahme bei constantem Volumen eine Aenderun der Structur eintreten, bei welcher Wärme entwickelt wir Diese Wärme würde man an der von aussen für eine b stimmte Temperaturerhöhung bei constantem Volumen zuz führenden Wärmemenge sparen. Für Wasser, Aether ur Alkohol berechnet der Verf. auf eine früher von ihm ang gebene Weise die wahre Wärmecapacität und vergleicht di selbe mit der für diese Körper von Zeuner berechnete specifischen Wärme bei constantem Volumen. In Uebe einstimmung mit den obigen Herleitungen ergibt sich f Wasser $c_v > K$, für die beiden anderen Flüssigkeiten $c_v <$

Der Verf. zeigt dann weiter, dass auch die Consta

den Satz, dass der Zuwachs der Moleculargeschwindigkeit constantem Volumen grösser ist wie der bei einem adiaschen Process. W. Hw.

C. Puschl. *Ueber das Verhalten der Gase zu den Gesetzen von Mariotte und Gay-Lussac* (Monatshefte f. Chem. 8, p. 327—338. 1887).

— *Ueber den höchsten Siedepunkt der Flüssigkeiten* (ibid. p. 338—341).

— *Ueber das Verhalten des Wasserstoffs zum Mariotte'schen Gesetze* (ibid. p. 374—377).

Der Inhalt dieser Abhandlungen besteht aus Discussionen Zustandscurven für den gasförmigen und flüssigen Zuad. W. Hw.

W. Müller. *Ueber die Abhängigkeit der specifischen Wärmen der Gase vom Moleculargewicht und der Anzahl der Atome im Molecül* (Chem. Ber. 20, p. 1402—22. 1887).

Wesentlich Neues ist in dieser Abhandlung nicht enten. W. Hw.

Charles V. Burton. *Ueber den Werth von „γ" bei vollkommenen Gasen* (Phil. Mag. (5) 24, p. 166—167. 1887).

Der Verf. versucht theoretisch herzuleiten, dass das hältniss der specifischen Wärmen für alle vollkommenen e gleich $\frac{5}{3}$ sei. W. Hw.

G. F. Fitzgerald. *Vergleichung der Clausius'schen Zustandsgleichung mit Versuchen über Alkohol von Ramsay und Young* (Proc. Roy. Soc. 42, p. 216—224. 1887).

Die Ergebnisse von Versuchen mit Alkohol, welche von say und Young angestellt worden sind, werden vom Verf. der Clausius'schen Formel:

$$\frac{p}{RT} = \frac{1}{v-\alpha} - \frac{1}{\vartheta\,(v+\beta)^2}$$

ichen, wo p, v und T Druck, Volumen und absolute peratur bedeuten, α, β und R Constanten der Substanz und ϑ eine gewisse Function von T bezeichnet. Mit

Hülfe dieser Gleichung, deren Constanten aus den von Ram und Young gegebenen Daten berechnet werden, erhält Verf. die in der folgenden Tabelle angegebenen Werthe die Spannkraft des gesättigten Dampfes, sowie für die Grös $s - \alpha$ und $\sigma - \alpha$, wo s und σ die specifischen Volumina Gases und der Flüssigkeit bedeuten. Diesen berechne Werthen sind die für P, s und σ beobachteten gegenül gestellt.

	0°	100°	200°	240°	242,5°	243,5° kritische Te
P (beob.)	12,24	1695	22434	46339	—	—
P (ber.)	12,24	1695	22106	46172	—	49000
$s - \alpha$	30,21	284,5	19,09	5,43	4,26	3,56
s	29,05	284,4	19,85	5,83	4,62	—
$\sigma - \alpha$	0,177	0,389	1,003	2,43	2,99	3,56
σ	1,264	1,390	1,796	2,614	2,925	—
α	1,037	1,001	0,793	0,184	−0,065	—

Bei den weiten Grenzen, innerhalb deren die versc denen Werthe durch die Formel darzustellen sind, hat eine recht gute Uebereinstimmung. Die Grösse α ergibt nicht als constant; dies tritt noch besonders hervor, w man die Werthe des specifischen Volumens der Flüssig für verschiedene Drucke und Temperaturen berechnet mit den von Ramsay und Young beobachteten zusamm stellt. Der Verf. erhält:

W. Ramsay und S. Young. Ueber Verdampfung und Dissociation. Theil VI. Fortsetzung. Ueber den continuirlichen Uebergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand bei allen Temperaturen (Phil. Mag. (5) 24, p. 196—212. 1887).

Diese Fortsetzung der Beibl. 11, p. 688 referirten Arbeit den Beobachtungen mit Aether solche mit Methylalkohol, ylalkohol und Essigsäure hinzu. Aus denselben ergeben die Constanten der Formel $p = bT - a$, welche nach Verff. auf ein constantes Volumen im flüssigen und gasigen Zustand anwendbar ist, zunächst für Methylalkohol olgt:

7	10	14	20	30	50	70
263 430	179 090	107 460	57 474	29 834	13 401	8631
626,5	452,5	299,0	184,8	112,5	62,0	43,5

Volumen (ccm pro g)	100	200	280	400
a	4092	1187	455	159
b	26,95	12,00	8,00	5,15

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung einiger hneten Werthe des Druckes mit den entsprechenden chteten:

→ 10	20	40	100	200	340	450
53040 ber.	37328	22127	9733	4969	2925	2214
53200 beob.	37360	22065	9690	4960	2921	2211
48520	35481	21327	9464	4849	2862	2169
48370	35400	21375	9460	4850	2873	2178
—	33633	20527	—	—	—	—
	33660	20620				
—	—	18927	8655	4489	2673	2030
		19060	8640	4467	2670	2024
—	—	—	7577	4009	2421	1849
			7605	4040	2435	1860
—	—	—	—	3529	2169	1666
				3522	2172	1665

Die Daten beziehen sich nur auf den gasförmigen Zu-, da für diesen allein Versuche ausgeführt wurden.

Für Aethylalkohol ergaben sich für a und b z. B. folgende Werthe:

1,4	2,0	3,0	6	10	22,13
2 376 800	1 168 030	556 040	240 150	134 650	33 080
6295	2435	1170	556	341,2	113,7

Volumen (ccm pro g)	37,8	76,6	170,5	848
a	10470	2902	886	204
b	52,4	22,6	9,6	3,3

Die Zusammenstellung der hieraus berechneten Werthe mit den beobachteten ergibt eine gute Uebereinstimmung, sowohl für gasförmigen als auch flüssigen Alkohol.

Für Essigsäure ist dies nicht der Fall, ebensowenig für Untersalpetersäure, wenn man für letztere die Beobachtungen von E. und L. Nathanson zu Grunde legt. Die Verf. erklären dies durch die Dissociation der beiden Körper. Unter der Annahme, dass sich dieselben wie vollkommene Gase verhielten, werden je zwei Curven gleichen Volumens („Isochoren") aufgezeichnet, die eine für das einfache Molecül ($C_2H_4O_2$ und NO_2), die andere für das doppelte ($C_4H_8O_8$ und N_2O_4). Die beobachtete „Isochore" nähert sich dann für tiefere Temperaturen der letzteren dieser beiden Curven, läuft beim Steigen der Temperatur gegen die erstere hin, gelangt zu einem Wendepunkt und nähert sich der ersteren schliesslich asymptotisch.

Nach einigen theoretischen Erörterungen sprechen die Verf. zum Schluss noch ihre Nichtübereinstimmung mit den von Wroblewski (Wien. Ber. 1886, p. 383) entwickelten Sätzen aus. W. Hw.

---

51. ***W. Ramsay** und **S. Young**. Untersuchung der thermischen Eigenschaften eines Gemisches von Alkohol und Aether* (Chem. News **56**, p. 18. 1887).

Die Verf. haben eine Mischung von Alkohol und Aether bezüglich zusammengehöriger Werthe von Volumen, Druck und Temperatur untersucht. Sie geben die hauptsächlichsten Resultate dieser Versuche an, nämlich: 1) Der Druck ist während der Condensation vom Volumen abhängig, sodass die Dampfspannung nicht durch eine Linie, sondern durch ein Band dargestellt wird; 2) die „Isochoren" sind bei Temperaturen und Drucken, welche nahe dem Condensationspunkt der Mischung liegen, gekrümmt; 3) unter gewissen Bedingungen treten bei der Mischung der beiden Körper bedeutende Volumenänderungen ein, welche bis zu Contractionen von 4 % und Ausdehnungen von 115 % reichen. W. Hw.

. ***Bildungswärme des Brechweinsteins*** (C. R. **104**, 01. 1887).

dungswärme des Brechweinsteins ist:

$$+ \tfrac{1}{2}Sb_2O_3 \text{ (fest)} = \tfrac{1}{2}H_2O \text{ (fest)} + K(SbO)C_4H_4O_6 = -0{,}85 \text{ C.}$$

W. Br.

---

ohmann. ***Calorimetrische Untersuchungen; zu-mit P. Rodatz und W. Herzberg. XIII. Ueber den erth der Benzoylverbindungen. XIV. Ueber die Be-n der nach verschiedenen Methoden ermittelten Ver-swärmen organischer Verbindungen*** (J. f. prakt. Chem. -16 u. 131—141. 1887).

Verbrennen in freiem Sauerstoff wurden die Wär-olgender Verbindungen bestimmt (pro Gramm--M. und die Bildungswärme B.-W.).

Substanz	G.-M.	B.-W.
re $C_6H_5.COOH$	770 467 cal.	94 533 cal.
reanhydrid $\frac{C_6H_5.CO}{C_6H_5.CO}O$ . . .	1 556 185 „	104 815 „
rd $C_6H_5.COH$	841 746 „	23 254 „
hol $C_6H_5.CH_2OH$	895 267 „	38 733 „
Benzoësäure:		
Alkylreihe.		
ither $C_6H_5.CO.O.CH_3$ . . .	943 976 „	84 024 „
ither $C_6H_5.CO.O.C_2H_5$ . . .	1 099 307 „	91 693 „
ther $C_6H_5.CO.O.C_3H_7$ . . .	1 255 010 „	98 990 „
läther $C_6H_5.CO.O.C_4H_9$ . . .	1 411 972 „	105 028 „
her $C_6H_5.CO.O.C_5H_{11}$ . . .	1 570 048 „	109 952 „
Phenolreihe.		
ither $C_6H_5.CO.O.C_6H_5$. . . .	1 505 196 „	61 804 „
syläther $C_6H_5.CO.O.C_7H_7$ . .	1 660 990 „	69 010 „
lenyläther $C_6H_5.CO.O.C_8H_9$.	1 815 232 „	77 768 „
umenyläther $C_6H_5.CO.O.C_9H_{11}$	1 968 760 „	87 240 „
läther $C_6H_5.CO.O.C_{10}H_{13}$ (fest).	2 128 520 „	90 480 „
läther $C_6H_4\langle^{O.C_6H_5.CO}_{O.C_6H_5.CO}$ . . .	2 238 402 „	124 598 „

iesen Zahlen ergeben sich folgende Resultate: stitution von einem Atom Wasserstoff im Benzol Carboxylgruppe wird, bei Entstehung der festen e, der Wärmewerth um 9 Cal. erniedrigt. Bei der ng des Toluols $C_6H_5.CH_3$ in Benzylalkohol, durch es Atoms Wasserstoff durch OH, wird der Wär-n 40,5 Cal. verringert. Benzaldehyd unterscheidet

sich vom Benzylalkohol durch einen geringeren Wärmewerth von 53,5 Cal. Der Wärmewerth der Benzoësäure ist 71,3 Cal. geringer als der des Benzaldehyds. Die Wärmetönung beim Uebergang der Benzoësäure in Anhydrid ist −15,2 Cal. Die Aetherbildung ist immer ein endothermer Process; die Grösse der Wärmetönung ist aber verschieden je nach der Art der in Reaction tretenden Körper. Sie beträgt bei der Bildung der

Aether der Alkylreihe	− 2,4 Cal.
Zusammengesetzte Aether der Alkylreihe, Säure (fest), Alkohol (flüssig), Aether (flüssig)	− 4,7 „
Zusammengesetzte Aether der Alkylreihe, Säure (flüssig), Alkohol (flüssig), Aether (flüssig)	− 2,0 „
Aether der Phenolreihe, Phenole, Alkohole und Aether flüssig	− 6,7 „
Zusammengesetzte Aether der Phenolreihe, Säuren, Phenole und Aether fest	−11 „

In Abhandlung XIV werden die von Stohmann gefundenen Verbrennungswärmen mit den von Berthelot und seinen Mitarbeitern Vieille, Louguinine und Recoura angegebenen Grössen eingehend verglichen. Es ergibt sich, dass die Zahlen Stohmann's durchweg kleiner sind als die Berthelot's. Die vom Verf. aus den Zahlen abgeleiteten Bildungswärmen stimmen jedoch in der grössten Mehrzahl der Fälle mit den von Berthelot aufgestellten überein. Ferner findet völlige Uebereinstimmung statt zwischen den von Stohmann und den von Louguinine beobachteten Zahlen der sämmtlichen Glieder der Fettsäurereihe. W. Br.

---

51. ***F. Stohmann.*** *Ueber die Verbrennungswärmen organischer Körper. Entgegnung an Julius Thomsen* (Chem. Ber. **20**, p. 2063—66. 1887).

In Erwiderung der Thomsen'schen Bemerkungen (Beibl. **11**, p. 762) weist Stohmann darauf hin, dass Thomsen's Zahlen um ebensoviel — nur nach der entgegengesetzten Richtung — von denen Berthelot's abweichen, als die des Verfs. Was das Naphtalin anbetrifft, bei welchem sich zwischen Stohmann und Berthelot die grösste Differenz (100 : 104,7) findet, so liegt, wie Stohmann schon anführte (Journ. f. prakt. Chem. (2) **34**, p. 319. 1886) der Grund für diese Abweichung in der grossen Flüchtigkeit des Naphtalins. Eine erneute Bestim-

ng des Wärmewerthes durch Verbrennen in freiem Sauer-
f ergab 1231,5 Cal., eine Zahl, welche sich zu der von
rthelot und Vieille gefundenen verhält wie 100:101,1. Bei
n übrigen der in Betracht kommenden Verbindungen sind
e Abweichungen zwischen Berthelot und Stohmann weit
inger, sie halten sich innerhalb der Verhältnisszahlen
0:102,8. Neue Untersuchungen, welche Stohmann mittelst
s Berthelot'schen Apparates auszuführen beabsichtigt, wer-
n die Richtigkeit der einen oder der anderen Zahlen er-
eisen. W. Br.

---

5. *Gossart. Untersuchungen über den sphäroidalen Zustand* (C. R. 104, p. 1270—72. 1887).

Der Verf. hat untersucht, welche Temperatur eine im häroidalen Zustand befindliche Flüssigkeitsmenge bei ge-benem Druck und gegebener Temperatur der Umgebung nimmt. In der Mitte eines Kupferbleches ist ein Conus ch oben gestanzt, dessen obere nach innen vertiefte Basis r Aufnahme der Flüssigkeit dient. In die letztere taucht n Thermometer, welches von der auf dem Blech aufsitzen-n Luftpumpenglocke getragen wird. Durch einen seitlichen tubulus dieser Glocke geht ein Rohr zur Luftpumpe und n anderes zum Flüssigkeitsreservoir, von wo die zur Erhal-ng des Tropfens nöthige Flüssigkeit auf die obere Basis s Conus fliesst. In das Innere des letzteren tritt von unten ne Gebläseflamme ein. Die herumgeschleuderten Flüssig-itstheilchen und der Dampf ziehen durch ein die Kupfer-tte durchsetzendes Bleirohr nach einem kühl gehaltenen llon mit Schwefelsäure ab, an welchen sich das Manometer d eine Pumpe zur Einführung von Luft oder anderer Gase chliesst.

Die Versuche ergaben, dass unterhalb 33° die Tempe-ur der Flüssigkeit höher ist, wie ihr Siedepunkt bei dem uck in der Umgebung; von 33° bis 50° fallen beide Tem-raturen nahezu zusammen; zwischen 50° und 90° bleibt die tere hinter der letzteren zurück. In der folgenden Ta-le bedeutet p den Druck, t die Temperatur der Flüssigkeit, θ ihren Siedepunkt.

p	2 mm	8	21	35	48	83	138	152	241	341
t	0	15	24,5	32,25	37,5	48	58	60	70	78
Sp.	−12	8	23	31,8	37,5	48	58,5	60,5	70,8	79
t − Sp.	+12	+7	+1,5	+0,45	0	0	−0,5	−0,5	−0,8	−1

Bei einem Druck von 0,5 mm ging der Tropfen (v etwa 2 ccm) in Eis über, welches sich, während die Erhitz fortdauerte, eine Viertelstunde erhielt. W. Hw.

---

56. ***F. M. Raoult.*** *Ueber die Dampfspannungen von L sungen in Aether* (C. R. **103**, p. 1125—27. 1886).

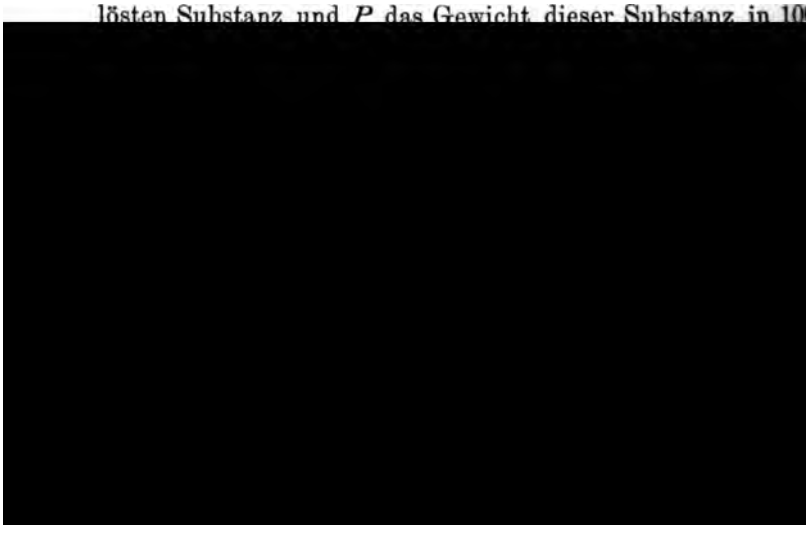
57. — *Einfluss der Concentration auf die Spannkraft der L sungen in Aether* (ibid. **104**, p. 976—978. 1887).

58. — *Allgemeines Gesetz für die Spannungen der Kräfte d Lösungsmittel* (ibid. p. 1430—33).

Der Verf. hat in Barometerröhren die Spannkräfte b stimmt. Die moleculare Spannkraftsverminderung k einer L sung, d. h. die relative Aenderung der Spannkraft, die e Molecül einer festen Substanz in 100 g einer flüchtigen Fl sigkeit gelöst hervorruft, lässt sich nach der Formel:

$$k = \frac{f - f'}{f P} \cdot M$$

berechnen. Hier ist f die Spannkraft des reinen Lösun mittels, f' die der Lösung, M das Moleculargewicht der lösten Substanz und P das Gewicht dieser Substanz in 10



drigung, die ein in 100 Mol. Aether gelöstes Molecül herbringen würde.

Diese ist fast unabhängig von dem gelösten Körper und trägt im Mittel 0,71. Löst man also 1 Mol. einer Verdung in 100 g Aether, so wird die Spannkraft des Dampfes einen constanten Bruchtheil ihres Werthes erniedrigt, der 0,71 zwischen 0 und 25° beträgt.

Löst man mehr Substanz, so nimmt D ab, um zuletzt ull zu werden. Setzt man $y = D.10^4$ und $x = (P.74)/M$, h. gleich der Zahl der in 100 Mol. gelösten Molecüle der bstanz, so kann man mit x und y eine Curve construiren. ie für jede Substanz gezeichnete Curve hat die Gestalt er hyperbolischen. Die verschiedenen Substanzen entsprechenden Curven liegen einander sehr nahe, ja überdecken ch zum Theil. Sucht man die mittlere all dieser Curven, genügt sie den Gleichungen zwischen:

$$x = 10 \text{ und } x = 100,\quad y = 100 - 1{,}105\,x + 0{,}0053\,x^2,$$
$$x = 100 \text{ und } x = 700,\quad y^3x^2 = 76 \times 10^7.$$

An den Enden fallen alle einzelnen Curven zusammen.

Raoult hat nun noch die Erniedrigungen bestimmt, wenn in den verschiedensten Lösungsmitteln die verschiedensten bstanzen löste. Die Gleichung für k, die zunächst für den ther bewiesen ist, gilt nur für verdünnte Lösungen. Raoult t daher nur Lösungen verglichen, die 4—5 Mol. fester Subnz enthielten. Bei den Messungen wurde die Temperatur gewählt, dass die Spannkraft ca. 400 mm betrug.

Im Wasser wurden nur organische Substanzen gelöst: cker, Glucose, Weinsäure, Citronensäure, Harnstoff. In anderen Substanzen wurde gelöst Terpentinöl, Naphtalin, thracen, C_2Cl_6, Methylsalicylat, Aethylbenzoat, Antimonlorür, Quecksilberäthylat, Benzoësäure, Valeriansäure, Trilloressigsäure, Thymol, Nitrobenzol, Anilin. Der Einfluss r Spannkraft der gelösten Substanzen war meist zu verchlässigen. Die molecularen Spannkraftserniedrigungen, diese Substanzen hervorrufen, gruppiren sich um zwei erthe, von denen der eine normale doppelt so gross ist der andere. Die normale Erniedrigung rufen hervor die fachen und chlorirten Kohlenwasserstoffe und die Aether,

die anomale die Säuren. Bei Aceton und Aether zeigen indess alle eine normale Erniedrigung.

Dividirt man die Grösse k durch das Moleculargewicht M' des Lösungsmittels, so erhält man die relative Spannkraftserniedrigung, die ein Molecül, gelöst in 100 Mol. Flüssigkeit, hervorrufen würde. Die Tabelle enthält die Werthe für die normalen Grössen:

Lösungsmittel	k	k/M	Lösungsmittel	k	k/M
Wasser	0,185	0,0102	Benzol	0,83	0,0106
Phosphorchlorid . .	1,49	0,0108	Jodmethyl	1,49	0,0105
Schwefelkohlenstoff	0,80	0,0105	Bromäthyl	1,18	0,0109
CCl_4	1,62	0,0105	Aether	0,71	0,0096
Chloroform . . .	1,30	0,0109	Aceton	0,59	0,0101
Amylen	0,74	0,0106	Methylalkohol . . .	0,33	0,0103

k und M variiren im Verhältniss 1:9, k/M bleibt fast constant, 1 Mol. fester nicht salzartiger Substanz gelöst in 100 Mol. einer Flüssigkeit erniedrigt deren Dampfspannung um einen nahezu constanten Bruchtheil ihres Werthes nahe an 0,0105.

Das Verhältniss der molecularen Gefrierpunkts- und Spannkraftserniedrigungen ist bei Wasser nahezu 100, bei Benzol 60. E. W.

---

59. ***H. Lescoeur.*** *Ueber die Dampfspannungen des essigsauren Natrons* (Bull. Soc. Chim. **47**, p. 155—158. 1887).

Es lassen sich mit essigsaurem Natron und Wasser Systeme von verschiedener Ordnung darstellen, und zwar:

1) Bei gewöhnlicher Temperatur und bei Anwendung des krystallisirten Salzes $C_2H_3O_2Na.6H_2O$;

2) in der Kälte bei Anwendung des entwässerten und geschmolzenen Salzes;

3) durch Erhitzen der beiden vorigen und wieder erkalten lassen.

Aus den Dampfspannungen bei Zufügung verschiedener Wassermengen ergibt sich, dass wenigstens drei isomere Systeme bestehen, die aber in eins zusammenfallen, wenn das zugefügte Wasser genügend ist, um eine vollständige Lösung herbeizuführen. Ferner zeigt sich, dass die Lösungen das Salz im *wasserfreien* Zustand enthalten. Das Hydrat $C_2H_3NaO_2.6H_2O$ verliert seinen gesammten Wassergehalt auf einmal.

Es verwittert weder an der Luft, noch zerfliesst es, da die mittlere Spannkraft der atmosphärischen Feuchtigkeit bei gewöhnlicher Temperatur grösser als die Dissociationsspannung und kleiner als die Spannung der gesättigten Lösung ist. Das entwässerte Acetat ist zerfliesslich, da seine Dampfspannung der seiner Lösung entspricht.

Diese Thatsachen erklären die von Reischauer (Ann. de Chim. et de Phys. 115, p. 116. 1860) angeführten Eigenthümlichkeiten der Hydratation des Natriumacetates und stimmen überein mit den auf Grund calorimetrischer Versuche von Berthelot gezogenen Schlüssen. W. Br.

---

60. ***H. Lescoeur.*** *Ueber die Hydrate des arsensauren Natrons* (Bull. Soc. Chim. 47, p. 755—758. 1887).

Das arsensaure Natron bildet drei Hydrate. Das höchste derselben mit ca. 26 Molecülen Wasser ist durch seine Dissociationsspannung nicht wohl definirt, da dieselbe mit der der gesättigten Lösung zusammenfällt. Das zweite enthält 15 Molecüle Wasser, zeigt weder Efflorescenz noch Zerfliesslichkeit und krystallisirt aus seiner Lösung bei einer Temperatur von mehr als 23°. Unter 23° an feuchter Luft oder in der Mutterlauge aufbewahrt nimmt es Wasser auf und es bildet sich mehr oder weniger vollständig das höhere Hydrat. Ausserdem existirt noch ein Monohydrat, in welches das zweite ohne Zwischenglieder übergeht. W. Br.

---

61. ***P. de Boissieu.*** *Ueber das Krystallwasser der Alaune* (Bull. Soc. Chim. 47, p. 494—497. 1887).

Verf. weist die Ansicht Maumene's (Bull. Soc. Chim. 46, p. 261 u. 807. 1886), dass der Alaun mit 29 Mol. Wasser krystallisire, auf Grund seiner neu angestellten Versuche zurück. Dieselben ergeben stets nur 24 Mol. Vielmehr hält er, gestützt auf die Werthe der Dissociationsspannung, die Existenz noch eines niederen Hydrates für sehr wahrscheinlich. W. Br.

---

62. ***A. Berget.*** *Messung der Wärmeleitungsfähigkeit des Quecksilbers in absolutem Maass* (C. R. **105**, p. 224—227. 1887).

Zwei verticale Glascylinder von 20 cm Höhe und 6 bezw. 1,3 cm Durchmesser, die coaxial aufgestellt und an den Endflächen durch Eisenplatten geschlossen sind, enthalten Quecksilber. Die untere Eisenplatte berührt schmelzendes Eis, die obere wird durch einen Dampfstrom erwärmt und der Cylindermantel ist mit Watte umgeben. Bei dieser Anordnung ist die seitliche Wärmeabgabe des inneren Quecksilbercylinders unmerklich, wie sich der Verf. mit Hülfe eines Thermoelementes, bestehend aus zwei Eisendrähten, welche auf gleicher Höhe in der Axe und der Peripherie des inneren Cylinders endigten, überzeugte.

Um die Wärmemenge messen zu können, welche durch das Quecksilber im innern Cylinder der Länge nach hindurchgeführt wird, bildet derselbe den Fortsatz der inneren Röhre eines Eiscalorimeters, welche durch ein Loch in der unteren Eisenplatte hindurchtritt.

Mittelst dieser Anordnung erhielt der Verf. folgende Resultate (t Versuchsdauer, ϑ_1 und ϑ_2 Temperaturen der Enden, n Verschiebung an der Calorimeterscala, k Wärmeleitungsvermögen:

t	ϑ_1	ϑ_2	n	k
54 Sec.	0°	101,0°	520	0,02017
50 „	0	101,0	509	0,02013
52 „	0	101,5	512	0,02015
54 „	0	101,5	518	0,02016
53 „	0	101,5	520	0,02015
			Mittel	0,02015

W. Hw.

63. ***C. Chree.*** *Wärmeleitung in Flüssigkeiten* (Proc. Roy. Soc. **42**, p. 300—302. 1887).

Die Flüssigkeit ist in einem hölzernen Gefäss enthalten, und wird an ihrer Oberfläche von einem Metallgefäss berührt, in welches man zu Beginn des Versuchs heisses Wasser eingiesst. In der Flüssigkeit befindet sich 2,6 cm unter der Oberfläche ein feiner Platindraht, aus dessen Widerstandsänderungen sich die Temperaturänderungen ergeben. Man beobachtet die Zeit, welche vom Beginn der Erwärmung ab bis zu dem Augenblick verfliesst, wo der Temperaturanstieg

am stärksten ist. Aus derselben lässt sich dann, wie der Verf. zeigt, das Leitungsvermögen der Flüssigkeit bestimmen, wenn noch die specifische Wärme und das specifische Gewicht bekannt sind.

In den meisten Versuchen (*A*) wurde das Heizwasser nach Verlauf einer gegebenen Zeit aus dem Metallgefäss entfernt, in anderen (*B*) verblieb es bis zu Ende der Beobachtung darin. Der Verf. findet für das Leitungsvermögen z. B. folgende Werthe (die Einheiten sind Centimeter und Minute):

	H_2O	Methyl-alkohol	Verd. H_2SO_4 $\Delta=1{,}05$	$\Delta=1{,}18$	CS_2	Paraffinöl	Terpentinöl
A	0,075	0,035	0,076	0,078	0,032	0,026	—
B	0,082	0,035	—	—	—	0,027	0,019

W. Hw.

64. ***A. C. Mitchell.*** *Bericht über vorläufige Versuche zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit des Eises* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 1885/86, p. 592—596).

In einem verzinnten, oben offenen Gefäss wurde Wasser frieren gelassen; in die Wände des Gefässes waren zwei Thermoelemente eingesetzt, sodass ihre Löthstellen etwa 1,3 cm untereinander lagen. Die Oberfläche des Eises wurde mit einem Blatt Stanniol bedeckt und abwechselnd 5 Minuten der freien Luft, die etwa 0° hatte, ausgesetzt, oder mit einem Kältegemisch bedeckt. Aus den regelmässigen, nach einiger Zeit eintretenden periodischen Schwankungen an den Löthstellen kann man dann nach Angström die Wärmeleitung in absolutem Maasse berechnen. Sie ergab sich zu 0,005 (im C.-G.-S.-System). E. W.

---

65. ***N. v. Konkoly.*** *Ein einfacher Apparat zum Ablesen der Spectrallinien an photographirten Spectren* (Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 8, p. 241—242. 1887).

Zum Ausmessen der Negative seines Spectro- und Siderospectrographen bedient sich der Verf. eines Mikroskopes, welches von einem Schlitten getragen in der Schwalbenschwanzführung desselben durch eine Mikrometerschraube messbar hin und her bewegt werden kann. Die Schraube endet in einer Kugel, welche in einem entsprechenden, mit einer kurzen

Längsnut versehenen Lager festgehalten wird. In die
greift ein in der Kugel befestigter Stift ein; dadurch
erreicht, dass sich die Schraube nicht drehen, wohl aber
wenig in ihrem Lager bewegen und so eventuellen Un
kommenheiten in der Schlittenführung ohne Schwierig
anpassen kann.

Der todte Gang wird durch eine lange, zum Thei
einer Büchse verborgene Feder aufgehoben; die Schrau
mutter geht ausserdem in einem festen Lager. Unter
Mikroskope liegt ein Rahmen, in den die Objecte eingesp
werden. Dieselben werden von unten durch das von ei
schräg stehenden Planspiegel reflectirte Licht erleuchtet

E

66. ***C. C. Hutchins.*** *Ein neues photographisches*
troskop (Sill. J. **33**, p. 58—59. 1887).

Der Verf. stellt einen Spalt in den Brennpunkt
Linse von 37 Fuss Brennweite; unmittelbar hinter der L
steht ein Rowland'sches ebenes Gitter. Die Linse ent
in der Nähe des Spaltes ein Bild der von dem Gitte
zeugten Spectren. Man kann entweder eine achromati
Linse verwenden, oder besser zwei Crownglaslinsen, von d
die eine, dem Gitter näher stehende fest ist, die andere
gegen sich verschieben lässt. In dem zweiten Spectrum

3. ***H. Deslandres.*** *Gesetz der Vertheilung der Linien und Banden in mehreren Bandenspectren. Analogie mit der Aufeinanderfolge der Obertöne bei festen schwingenden Körpern* (C. R. 104, p. 972—976. 1887).

Die Regel, dass sich die einzelnen Linien einer Bande ıren Abständen nach in zwei oder mehr arithmetische Reihen ısammenfassen lassen, die sich übereinander lagern (vgl. Beibl. 1, p. 36), lässt sich auch auf die Vertheilung der Banden selbst ısdehnen; dabei wird als Repräsentant der Bande die Grundnie einer bestimmten, in ihr enthaltenen Reihe verwendet. o lassen sich die 50 Banden der zweiten Gruppe des tickstoffspectrums ($\lambda = 500$ bis $\lambda = 280$ mm) aus fünf arithıetischen Reihen zusammensetzen, falls man die Banden durch ie zugehörigen Schwingungszahlen ausdrückt, bei denen die ntsprechenden Glieder immer um gleichviel gegeneinander verhoben sind; dabei besteht jede Bande für sich aus drei Reihen on Linien und es ist immer die Anfangslinie der mittleren (zweien) Reihe zur Fixirung der Lage der ganzen Bande benutzt 'erden. Zu Grunde gelegt wurden die Wellenlängenmessungen on Hasselberg, Lecoq de Boisbaudran und Deslandres; in em beigegebenen Schema und der begleitenden Tabelle sind ie einzelnen Linien durch die reciproken Werthe N ihrer ıit zehn multiplicirten Wellenlängen aufgeführt ($3.10^{12} N$ ind die Schwingungszahlen). Diese Zahlen schliessen sich ehr nahe der Form $N = Bn^2 + C$ an, wo B und C für ede der fünf Reihen charakteristische Constanten, n aber ie Ordnungszahlen der einzelnen Banden (Oberschwingungen) ind. Beide Coëfficienten lassen sich aus den in die Gruppe II es Stickstoffspectrums fallenden 7—12 Gliedern für jede Reihe mit hinreichender Schärfe bestimmen; die C repräsenıren die Grundschwingungen der einzelnen Reihen; die Quarate ihrer Intervalle bilden nahezu eine arithmetische Reihe, odass C in der Form dargestellt werden kann: $\sqrt{C^2 p + \gamma}$, ro p eine ganze Zahl ist.

Was die Vertheilung der Linien innerhalb der einzelnen Banden betrifft, so war schon früher gefunden worden, dass für sie die Zahlen N sehr nahe durch die Form $Am^2 + \alpha$ darstellbar seien; α ist hierin das N der Grundlinie, also gleich $Bn^2 + C$, m eine ganze Zahl. Doch zeigt sich, dass der Coëf-

ficient A nicht ganz constant ist; er scheint vielmehr in g wisser Weise von der Ordnung der Bande, welcher sei Reihe angehört, also von n und p abhängig zu sein; indess konnte die Form dieser Abhängigkeit noch nicht mit Sich heit ermittelt werden, sodass die einzelnen Linien eines Ba denspectrums durch den Ausdruck:

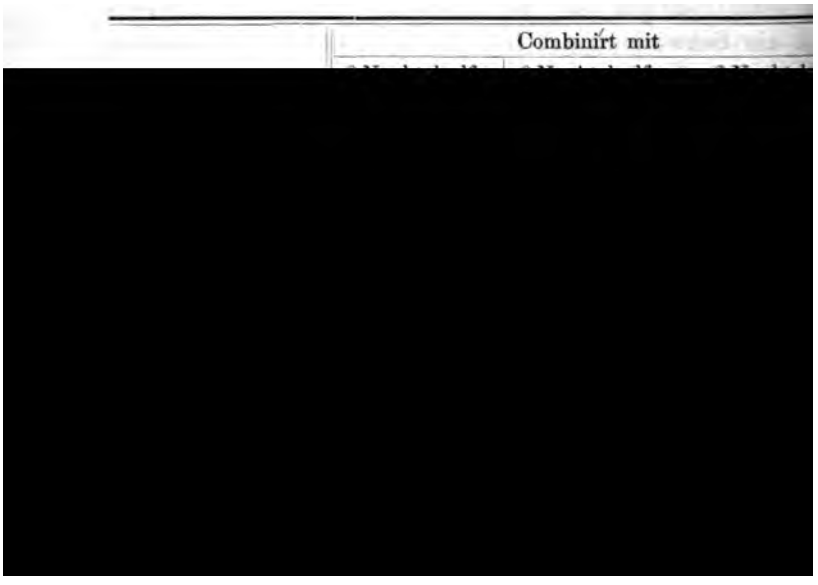
$$f(n^2, p^2)\, m^2 + Bn^2 - \sqrt{Cp^2 + \gamma},$$

dargestellt werden, wo f vorläufig noch unbestimmt ist. D nämliche Vertheilungsgesetz ergab sich bei der dritten po tiven Stickstoffgruppe ($\lambda = 300$ bis $\lambda = 200$) mit vier Reih bei der Gruppe der negativen Electrode in der Stickst röhre, bei der ersten Stickstoffgruppe an der positiven El trode mit mindestens drei Reihen, bei dem Kohlenwasserst und Kohlenoxydspectrum, endlich beim Jodspectrum ers Ordnung. Der Verf. macht zum Schluss auf die Aehnlichk dieses Ausdrucks mit den für die Schwingungen von Stä und Platten aufmerksam. Eb.

---

69. ***H. W. Vogel.*** *Beziehung zwischen Zusammensetzu und Absorptionsspectrum organischer Farbstoffe* (Berl. Sitzb 1887, p. 715—715).

Der Verf. hat folgende Azofarbstoffe untersucht:



zwischen *D* und *E* einem Wellenlängenzuwachs von 10 Mmm Milliontel-Millimeter) bei Eintritt des Methyls in die *o*-Stellung und von 14 Mmm beim Eintritt in die *p*-Stellung.

3) Der Eintritt von *β*-Naphtolsulfosäure *S* oder *β*-Naphtoldisufosäure *R* an Stelle von *β*-Naphtolsulfosäure *B* hat ebenfalls eine Streifenverschiebung und dem entsprechend einen Wellenlängenzuwachs zur Folge, der bei *β*-Naphtolsulfosäure *S* 4,5 Mmm, bei *β*-Naphtoldisulfosäure *R* 6 Mmm beträgt.

4) Beim Eintritt von Methyl wird der Zwischenraum zwischen den beiden Streifen heller, und die Streifen nähern sich mehr der Gleichheit, sowohl in der Intensität, als auch in der Breite. In der *p*-Stellung tritt dieses besser hervor, als in der *o*-Stellung.

Aehnlich wirkt auch der Eintritt von *β*-Naphtolsulfosäure *S* oder *β*-Naphtoldisulfosäure *R* an Stelle von *β*-Naphtolsulfosäure *B* auf den Charakter der Streifen. E. W.

---

70. ***H. Becquerel.*** *Ueber die Veränderungen der Absorptionsspectra der Didymverbindungen* (C. R. **104**, p. 1691—93. 1887).

Im Anschluss an seine früheren Mittheilungen, die ergeben hatten, dass die Hauptabsorptionsrichtungen gewisser krystallisirter Didymverbindungen erkennen liessen, dass diese ein Gemisch verschiedener Substanzen sind und dass einige dieser Streifen beim Lösen in Wasser sich ändern, andere aber nicht, hat der Verf. das Verhalten derselben weiter untersucht. Er hat dieselben calcinirt, ausgehend von verschiedenen Salzen. Er glaubt, dass im allgemeinen die verschiedenen Absorptionsstreifen weniger von verschiedenen Elementen, als verschiedenen Oxydationsstufen desselben etc. herrühren.

Eigenthümlich ist, dass die Absorptionsspectra der Lösungen der verschiedenen Didymsalze wie des Sulfates, des Azotates, des Chlorürs, des Platincyanürs nahe gleich, die der Krystalle dagegen sehr verschieden sind. E. W.

---

71. ***O. T. Sherman.*** *Ein kurzes Studium von β Lyrae* (Sill. J. **33**, p. 126—129. 1887).

Der Verf. hat die im Spectrum von β-Lyrae auftretenden, in ihrer Helligkeit stark wechselnden Linien genauer untersucht. Dass es nicht secundäre Erscheinungen sind, weist er nach (vgl. Beibl. **10**, p. 500). Es liess sich nach Sherman die Existenz der folgenden Linien nachweisen. Wasserstoff: Die 4 gewöhnlichen Linien und wohl 90 den schwachen Entladungen entsprechende. Sauerstoff: 11 Linien aus dem Funkenspectrum, 16 aus dem Spectrum am negativen Pol. Stickstoff: 11 Linien des Funkenspectrums und 5 aus dem Glimmlicht. Kohlenstoff: 5 Linien. Kohlenwasserstoffverbindungen: 6 Linien. Kohlenstoff-Sauerstoffverbindungen: 8 Linien. Die stärkste Cyanlinie. Magnesium: 5 Linien.

Aus der Art des Auftretens dieser Linien leitet der Verf. folgende Constitution der Atmosphäre von β-Lyrae ab. Aussen befindet sich eine negativ electrische Wasserstoffschicht, innen eine positive Sauerstoffschicht. Beide sind durch eine Schicht von Kohlenstoffverbindungen getrennt. Von Zeit zu Zeit springt zwischen den beiden Grenzschichten ein Funken über und bedingt eine Verbindung, eine Aenderung in der Helligkeit und eine Aenderung im Spectrum. E. W.

---

72. ***Carey Lea.*** *Ueber roth- und purpurfarbenes Silberhaloid* (Sill. Journ. **38**, p. 349—364. 1887).

Auf sehr mannigfaltige Weise lässt sich eine eigenthümliche Modification des Chlorsilbers herstellen, welche je nach den Umständen alle Nuancen zwischen Weiss und Schwarz zeigt. Bald erscheint sie fleischfarben, bald nelkenroth, rosenroth, schliesslich kupferroth und chocoladenbraun. Der Verf. nennt diese Modification Photochlorid. Dieselbe widersteht längere Zeit der Einwirkung heisser Salpetersäure und ist vor Licht geschützt recht stabil. In gewöhnlichem diffusen Licht dagegen werden alle hellen Nuancen des Photochlorids rasch purpurbraun, die dunkleren erleiden keine wesentliche Aenderung. Eine Erwärmung führt im allgemeinen das Photochlorid in die rothe Nuance über. Aehnliches gilt für das Bromid und Jodid; doch sind diese weniger stabil. Liess

der Verf. ein Spectrum auf Photochlorid wirken, am besten auf die rosenrothe Nuance, so wurde im Violett das Photochlorid violett, im Blau schieferblau, im Gelb und Grün trat ein schwaches Bleichen der Farbe ein, im Roth war eine Wirkung nicht nachweisbar. Das Maximum der Wirkung liegt bei *F* und ein weniger deutliches am Ende des sichtbaren Violett. Die rosenrothe Nuance wird durch weisses Licht stark gebleicht, wenn man etwas Zink- oder Bleichlorid zusetzt. Durch Zusatz geeigneter Substanzen hofft der Verf. die richtige Wiedergabe der natürlichen Farben zu erreichen. Im demnächst erscheinenden zweiten Theile will der Verf. die Wirkung des Lichts bei der Bildung des latenten photographischen Bildes klarlegen und insbesondere den Streitpunkt behandeln, ob man es dabei mit physikalischen oder chemischen Vorgängen zu thun hat Sgr.

---

73. ***B. Hecht.*** *Ueber die Bestimmung des Winkels der optischen Axen an Platten, deren Normale nicht mit der Halbirungslinie des Winkels der optischen Axen zusammenfällt* (N. Jahrb. f. Min. 1887. I, p. 250—261).

Wird zur Bestimmung der optischen Axen eine Krystallplatte benutzt, deren Ebene senkrecht auf der Halbirungslinie der optischen Axe stehen soll, so muss es von Bedeutung sein, welche Abweichung von dieser Orientirung im Resultate Fehler hervorruft, die noch unter einer bestimmten Grenze liegen. Diese Frage ist von E. Mallard näherungsweise gelöst und wird hier ohne Näherung behandelt. E. B.

---

74. ***J. Schramm und I. Zakrzewski.*** *Spectraluntersuchungen über die Einwirkungen von Brom auf die aromatischen Kohlenwasserstoffe* (Monatshefte f. Chem. 8, p. 299—309. 1887).

Die Verf. versetzen Toluol, Aethylbenzol und Metaxylol mit einigen Tropfen Brom, bringen eine ganze Anzahl Probirröhrchen mit dem Gemisch in die verschiedenen Theile eines durch ein Prisma entworfenen Spectrums und bestimmen die Zeit, die verstreicht, bis die Flüssigkeiten entfärbt sind. Durch den reciproken Werth derselben ist die Stärke der

Wirkung bestimmt. Die Wirkung erreicht ihr Maximum im Gelb etwa bei $D\frac{1}{2}E$. Nach dem Roth nimmt die Wirkung schnell, nach dem Blau dagegen langsam ab. Es sind die vom Brom absorbirten Strahlen, welche die Wirkung hervorrufen, indess fällt das Maximum der Absorption, das im Blau und Violett liegt, nicht mit dem Maximum der Wirkung zusammen. Die absorbirten Strahlen leiten die Umsetzung nur ein, die sich entwickelnde Wärmetönungsmenge ist durch den chemischen Process bedingt. E. W.

75. *J. Stoney. Ueber das Irisiren der Wolken* (Phil. Mag. (5) 24, p. 87—93. 1887).

Wenn der Himmel mit Cirro-Cumuluswolken bedeckt ist, sieht man zuweilen eine Erscheinung von grosser Schönheit. Die Ränder der Wolken sind von sanft gefärbten Schatten umgeben, welche im Aussehen der Perlmutter ähneln. Gewöhnlich sind die Farben in unregelmässigen Flecken zerstreut; gelegentlich aber bilden sie um die dichteren Theile der Wolken einen regelmässig gefärbten Streifen, in welchem die verschiedenen Farben einander parallel den Umrissen der Wolken folgen. *Erklärung:* Die Wolken, welche die Erscheinung zeigen, bestehen aus feinen Eiskrystallen, und die Ausbildung der Farben ist um so vollkommener, je langsamer und regelmässiger die Bildung der Krystalle vor sich geht. Weitaus die grösste Zahl derselben besteht aus dünnen Tafeln mit parallelen Begrenzungen. Fällt dann Sonnenlicht auf eine dieser Flächen auf, so wird ein Theil davon reflectirt, ein anderer tritt in die Lamelle ein und wird zum Theil an der zweiten Fläche zurückgeworfen. Beide reflectirte Strahlen liefern durch Interferenz, wie bei den Newton'schen Ringen, je nach der Dicke der Lamelle und der Neigung, in der sie vom Lichte durchsetzt wird, verschiedenfarbiges Licht. Die Ausbildung der Färbung wird um so vollkommener sein, je gleichförmiger die Krystalle in ihrer Dicke sind. In Betreff der Details muss auf das Original verwiesen werden. Aehnliche Erscheinungen kann man beobachten, wenn im directen Sonnenlichte eine Lösung sich befindet, aus der sich dünne tafelförmige Krystalle in grosser Zahl ausscheiden. Sgr.

16. *W. Ramsay. Ueber die Absorption des Lichts im Epidot vom Sulzbachthal* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 13, p. 97—134. 1887).

Für die pleochroitischen Krystalle galt lange das Gesetz, dass die „Absorptionsaxen" für beliebiges homogenes Licht mit den drei Hauptelasticitätsaxen für dieselbe Farbe zusammenfallen. Für alle optisch einaxigen, sowie die rhombischen unter den zweiaxigen Krystallen gilt der Satz zweifellos. Ob er dagegen für die monosymmetrischen und asymmetrischen Krystalle richtig sei, wurde durch Untersuchungen von Laspeyres am Manganepidot von Piemont in Frage gestellt. Der Verf. hat eine nochmalige Prüfung der Frage vorgenommen.

Material. Epidot aus dem Sulzbachthal. Hat starke Farbe und sehr ausgeprägten Pleochroismus, ist monosymmetrisch. Kommt in grossen schönen durchsichtigen Krystallen vor und empfiehlt sich daher besonders zur Entscheidung der Streitfrage.

Behandlungsweise des Materials:

1) Anfertigung orientirter planparalleler Platten. Aus drei einfachen, möglichst von Sprüngen freien Krystallen wurden neun Platten geschnitten, eine senkrecht zur Symmetrieaxe, die übrigen in ihrer Zone.

2) Anfertigung von Cylindern. Aus vier kleinen einfachen sehr klaren Krystallen wurden Cylinder gearbeitet, deren Axen der Symmetrieaxe parallel sind. Die Cylinder wurden aus dem einen Ende der Krystalle geschliffen; am andern Ende blieb die natürliche Begrenzung unverändert, um die krystallographischen Hauptrichtungen am Untersuchungsmaterial leicht auffinden zu können. Die Durchmesser variirten von 0,88 bis 2,53 mm.

Beobachtungen. Schon die Beobachtung der Interferenzbilder im Axenwinkelapparat zeigt, dass beim Epidot die Absorptionsfarben in der Symmetrieebene nicht symmetrisch um die Hauptelasticitätsaxen vertheilt sind, die „Absorptionsaxen" also nicht mit diesen Axen zusammenfallen können.

Genauere Kenntniss erhält man durch die Untersuchung der Absorptionsfarben, welche entstehen, wenn weisses Licht die oben genannten Platten und Cylinder durchsetzt; Art der Lichtquelle natürlich von Einfluss. Auch hier sieht man

sofort, dass die Absorptionsfarben im Verhältniss zu den Elasticitätsaxen nicht symmetrisch vertheilt sind.

Maximum und Minimum der Absorption. Durch prismatische Zerlegung gewonnenes homogenes Licht wurde polarisirt und fiel auf den Epidotcylinder, sodass seine Schwingungsebene mit der Symmetrieebene sich deckte. Es ergab sich dann, dass die Schwingungsrichtung, in welcher die Absorption ein Maximum erreicht, mit der Elasticitätsaxe *c* für rothe Strahlen einen Winkel von 28°, für grüne von 35° bildet. Dagegen schliesst die Schwingungsrichtung, in welcher das Minimum der Absorption eintritt, mit der Elasticitätsaxe *a* den Winkel 20° für Roth, 35° für Grün ein. Für rothes und gelbes Licht bilden danach die Schwingungsrichtungen für das Maximum und das Minimum der Lichtstärke keinen rechten Winkel miteinander.

Absorptionsspectra. Continuirliche Absorption vom violetten Ende her für alle untersuchten Schwingungsrichtungen. Photometrische Untersuchungen für verschiedenfarbiges homogenes Licht und für Durchstrahlung in verschiedenen Richtungen, theils auf optischem Wege, theils mit dem Bolometer. Folgende kleine Tabelle mag einen Begriff von der Grösse der grössten, mittleren und kleinsten Absorption für verschiedenfarbiges Licht geben.

	Kleinste	Mittlere	Grösste Absorption
B	1000	278	127
α	1000	225	87
D	1000	217	76
$b_1 - b_4$	1000	160	40

Auf die verschiedenste Weise kam so der Verf. zu dem gleichen Schlusse, dass für Epidot das Absorptionsmaximum und Minimum der Schwingungsrichtungen nicht mit den Elasticitätsaxen coincidiren. Das gleiche gilt ferner für Schefferit, Rhodonit. Allgemein kann man sagen:

1) Wenn man mit Hauptabsorptionsrichtungen oder „Absorptionsaxen“ die Schwingungsrichtungen bezeichnet, welche für eine bestimmte Farbe der grössten, mittleren und geringsten Absorption entsprechen, so fällt in monosymmetrischen Krystalle eine dieser Richtungen mit der Symmetrieaxe zusammen; wohingegen die beiden anderen, welche in

der Symmetrieebene liegen, nicht mit den beiden übrigen Hauptelasticitätsaxen für diese Farbe zusammenzufallen brauchen; in asymmetrischen Krystallen braucht zwischen den Hauptabsorptionsrichtungen und den Elasticitätsaxen überhaupt keine Coincidenz stattzufinden.

2) Die beiden Hauptabsorptionsrichtungen in asymmetrischen Krystallen, ebenso die beiden, welche bei monosymmetrischen in der Symmetrieebene liegen, brauchen nicht senkrecht zueinander zu sein. Sgr.

---

77. ***F. Bennecke.*** *Untersuchung der stationären electrischen Strömung in einer unendlichen Ebene für den Fall, dass die Zuleitung der beiden verschiedenen Electricitäten in zwei parallelen geradlinigen Strecken erfolgt* (Nova Acta d. k. k. Leop. Carol. deutschen Akad. **51**, p. 253—300. 1887).

Der Inhalt hat rein mathematisches Interesse. G. W.

---

78. ***J. Lehmann.*** *Ueber einen Glascondensator* (Centralbl. f. Electrotechn. **9**, p. 684—692. 1887).

Glasplatten (10 × 15 cm Umfang, 0,02 mm Dicke), aus quantitativ analysirtem Glase, wurden beiderseits mit Silber belegt und an den Rändern von demselben befreit. Drei solche Platten wurden mit Zwischenlage von über den Rand hervorragender Zinnfolie aufeinander gelegt, in einen Glaskasten gesetzt und die Zinnfolieblätter alternirend mit den Polen einer Säule von 5 Normaldaniell verbunden, sodass also die einander berührenden Belege der Platten gleiche Ladung hatten. Sie wurden nachher mittelst eines Paraffingyrotrops durch ein Galvanometer von 20400 Windungen Silberdraht mit durch einen Magnet astasirter Nadel entladen.

Von 1—10 Daniell war der Ausschlag des Galvanometers nach vollkommener Ladung proportional der Zahl der Elemente.

Vorher waren die Condensatoren über 24 Stunden mit der Erde verbunden. Bei Ladungen innerhalb einer sehr kurzen Zeit bis zu 2 Minuten änderte sich der Galvanometerausschlag bei einem Paraffin-Normalcondensator von 0,3 Mikrofarad von der Soc. des Cables électriques in Cortaillod nur um 0,61 % des Maximalausschlags, bei dem Glascondensator bis um 15,38 % desselben.

Der Ausschlag des Glascondensators war bei sehr kl
Ladungsdauer 44 Scalentheile, stieg bei 10 Sec. Lad
dauer auf 52 und fiel bei 120 Sec. auf 50.

War 10 Sec. geladen und 50 Sc. erhalten und v
dann stets momentan geladen, so fielen die Ausschläge
sam von 52 auf 44 Sc.

Wurde die disponible Ladung des Condensators
schnell entladen, so nahm das Residuum von sehr klein
zu 30 Sec. langer Ladungszeit im Verhältniss von 4:1

Wurde der Normalcondensator durch die Element
laden und dann entladen, so betrug der Ausschlag 65
ebenso bei dem Glascondensator 50 Sc., und wenn beide
eint waren, 705. Wurde wieder der Normalcondensato
laden, dann mit dem völlig entladenen Glasconden
verbunden und darauf beide zusammen entladen, so b
der Ausschlag 630 Sc., sodass eine 25 Sc. entsprech
Electricitätsmenge verschluckt war. Analoge Versuch
umgekehrter Ladung und Verbindung ergaben analoge
sultate.

Auch lud der Verf. beide Condensatoren durch 5 Da
30 Sec. lang, schaltete sie zusammen, isolirte sie darauf
1 bis 300 Sec. und entlud darauf den Normalcondensator a
Die Versuche geschahen bei Zimmertemperatur und bei
Der Verlust war im letzten Fall während 5 Min. viel kl

stieg und dann fiel: um dasselbe messen zu können, ste die Leitungsfähigkeit des betreffenden Glases für diese mperaturen bekannt sein. G. W.

J. Klemenčič. *Ueber den Glimmer als Dielectricum* (Wien. Ber. **96** (2), p. 807—830. 1887).

Als Hauptresultat der Untersuchung ergibt sich, dass Dielectricitätsconstante der von Rafael in Breslau bezoen Glimmerplatten 6,64 ist, die Capacität eines aus denben gebildeten Condensators von der Grösse des ladenden tentials unabhängig ist, sich aber bei Aenderung der Laauer von 0,002 auf 1200 Secunden und jedesmaliger adung nach 0,007 Secunden um 1,8 % ändert; dass die mercondensatoren eine ausgezeichnete Isolationsfähigkeit einen specifischen Widerstand zeigen, der wahrscheinlich r als 6×10^{21} mal grösser als der des Quecksilbers ist; nur solange sie trocken sind. Letztere Bedingung ist erforderlich; die Verschiedenheiten der Angaben von eren Autoren dürften hauptsächlich auf verschieden guter cknung beruhen. Die Isolation der Leitungsdrähte ist h Siegellack hergestellt, nicht durch Kautschuck, was zu lern Veranlassung geben und z. B. die abweichenden Reate von Kägi (Dissert. Zürich 1882) bedingen kann. Der fluss der Temperatur ist vorläufig nicht studirt worden.

Die Dicke der Glimmerplatten wurde mit dem Sphäroer gemessen; sie waren mit der einen Seite auf eine verferte und amalgamirte, mit Quecksilber übergossene zontale Eisenplatte gelegt, auf ihre andere Seite wurde kreisförmige, unten eben geschliffene Eisenschiene gelegt deren innerer Raum mit Quecksilber gefüllt. Die Capacität s Condensators wurde in bekannter Weise durch Mes der Entladungsablenkungen an einem Carpentier'schen nson-Galvanometer gemessen. Die Ladung geschah in der oder anderen Richtung durch 1—6 Daniell'sche Elemente end verschieden langer Zeit. Auch wurde die Rückbildung bestimmt, indem der Glimmercondensator erst den, dann nach der Zeit $T = 0$ bis 60 Minuten mit einem condensator von $^1/_{202}$ seiner Capacität momentan ver-

bunden wurde und darauf letzterer durch das Galvanometer entladen wurde. Vor jeder Reihe war der Glimmercondensator längere Zeit zur Erde abgeleitet, was auf die Resultate von Einfluss ist, da dadurch frühere Ladungen abfliessen. So änderte sich der Ausschlag des Galvanometers für $T = 0$ und 60 Min. für die Ladungszeit $t = 0{,}002$ Sec. von 43,9 bis 35,8 und für $t = 1200$ von 43,9 bis 39,2. Die Leitungsfähigkeit wurde bestimmt, indem der Condensator in einem 20 Clark'sche Elemente und das Galvanometer enthaltenden Kreis mit seinen beiden Belegungen eingeschaltet war. Der erste Ausschlag verschwand; bei der Umkehrung des Stromes entstand nahe der doppelte Ausschlag, der aber schneller abnahm. Wurde der Kreis ohne Batterie geschlossen, so erhielt man den entgegengesetzten Ausschlag. Die Zahlen ergeben, dass die hier beobachteten Erscheinungen nur auf Rückstandsbildung beruhen.

Hierauf wurde ein Luftcondensator durch 20 Clark'sche Elemente geladen und durch das Galvanometer entladen. Geschah dasselbe nach momentaner Verbindung desselben mit dem Glimmercondensator, so gab die Differenz die Ladung des letzteren an. Wurde dann der Glimmercondensator nach verschiedenen Zeiten durch das Galvanometer während einer kurzen Zeit mit der Erde verbunden, so ergab die Summe der Ausschläge ein kleines Minus gegen die erste Ladung, welche sowohl durch Rückstandsbildung, als auch durch Leitung verloren sein konnte uud die eventuelle Leitungsfähigkeit zu berechnen gestattet.

Wurde der Condensator durch eine feindrähtige Spirale von bekannter Selbstinduction und bekanntem Widerstand entladen, so konnten auch Oscillationen beobachtet werden, welche indess nicht ganz der Theorie entsprachen. Die Abweichungen können auf eine kleine Rückstandsbildung der jedesmal disponiblen Ladung geschoben werden. G. W.

---

80. ***Andrew Gray.*** *Ueber einen elementaren Beweis gewisser Theoreme über constante Ströme in verzweigten Schliessungen* (Phil. Mag. (5) 24, p. 278—282. 1887).

Die Strömung in einem Leitersysteme, bestehend aus den drei Seiten AB, BC, CD eines Dreiecks, in deren eine

Kette eingefügt, und dreien von einem in demselben liegenPunkt D zu seinen Ecken laufenden Linien DA, DB, wird mittelst der Kirchhoff'schen Regeln betrachtet und aus wurden die bekannten Sätze abgeleitet: 1) Zwei kte eines linearen Leitersystems von verschiedenem Potial können, ohne den Zustand des Systems zu verändern, h einen Leiter verbunden werden, welcher eine der obigen ntialdifferenz gleiche und entgegengesetzte electromosche Kraft enthält. 2) Bewirkt eine electromotorische ft in einem Leiter eines linearen Systems keinen Strom nem anderen Leiter, so kann einer der Leiter entfernt len, ohne Aenderung des Stromes im anderen. 3) Eine romotorische Kraft im Leiter C_1 eines linearen Systems, he im Leiter Cp einen Strom erzeugt, ruft denselben m in C_1 hervor, wenn sie sich in Cp befindet. 4) Bet ein Strom, der in den Punkten A und B eines linearen ms ein- und austritt, eine bestimmte Potentialdifferenz hen zwei anderen Punkten C und D, so bewirkt der he Strom zwischen C und D die gleiche Potentialdiffezwischen A und B. G. W.

A. Handl. *Ueber die Schaltung galvanischer Elemente* tschr. f. Electrotechn. 5, p. 346. 1887).

Wenn man nach der bekannten Regel eine gegebene von Elementen so verbindet, dass bei gegebenem äusseren rstande ein Maximum der Stromstärke erzeugt wird, so tet die Batterie nur mit dem Güteverhältnisse 0,5. Die eilhafteste Beschaffenheit einer Batterie wird aber offenme sein, bei welcher eine vorgeschriebene Stromstärke (J) nem gegebenen äusseren Widerstande (W) mit der geten Zahl (z) von Elementen, also mit dem Minimum Materialverbrauch, oder einem möglichst grossen Güteltnisse (g) erzielt wird. Ist die electromotorische Kraft Elementes e, sein innerer Widerstand w, so ist allgemein $+ zw) = ze$. Wäre $w = 0$, so würde $z_1 e = JW$. Es also unbedingt $z > z_1$ sein, aber je kleiner der Unterd zwischen beiden gemacht werden kann, desto grösser $g = z_1/z$. Die Formel $w = (z - z_1)e/zJ = (1 - g)e/J$ den Zusammenhang zwischen w, g und J an.

Um verschiedene auf die Eigenschaften und Verwendun galvanischer Elemente bezügliche Aufgaben in der bequemste Weise lösen zu können, setzt der Verf. $i_0 = e/w$, $J = i_0$ $W = zw\varrho$ und zeigt, dass dann $(1+\varrho)\sigma = 1$ und $(1-\sigma) = \varrho\sigma =$ ist. Eine Anzahl von Beispielen erläutert den Gebrau dieser Formeln.

---

82. ***Bailey.*** *Rheostat* (Lum. électr. 26, p. 136. 1887).

Zwei unten zugespitzte und an den Spitzen mit Schwämm versehene Kohlenplatten, welche durch Aluminiumdrahts ralen mit Klemmschrauben verbunden sind, werden durch ei Zahnstange mit Trieb mehr oder weniger tief in Wasser ei gesenkt. Vor dem Contact des untersten Theiles der Schwäm bis zum vollen Eintauchen variirt der Widerstand von 2 000 0 bis 20 Ohm. G. W.

---

83. ***G. P. Grimaldi.*** *Ueber den electrischen Widerst der Natrium- und Kaliumamalgame* (R. Acc. dei Lincei Mem 1887. 32 pp. Sep.).

Mittelst der Wheatstone'schen Brücke findet der Ve dass die flüssigen Natriumamalgame, welche durch dire Verbindung beider Metalle entstehen, grösseren Widersta haben, als reines Quecksilber, und dass der Widerstand einfacher und doppelter Natriummenge nahe der gleiche

verschiedenen Theilen zu bestehen, welche sich beim
en trennen. Eine verticale Röhre weist nach längerem
en im oberen Theile ein natriumreicheres Amalgam
im unteren. Eine bestimmte krystallisirte Verbindung
die Formel Na_2Hg_{10} entgegen einer Formel von Kraut
pp Na_2Hg_{12} zu haben. Sie hat bei den verschiedenen
raturen folgende Widerstände (der Widerstand des
ilbers bei 0° ist gleich 1 gesetzt):

0°	25°	50°	75°	100°	125°	130°
0,9016	0,9269	0,9558	0,9862	1,0206	1,0655	1,0775

t	135°	140°	145°	150°	175°	200°
R	1,0905	1,1040	1,1152	1,1205	1,1449	1,1706

ie flüssigen Amalgame, welche durch Auflösen verschie-
Mengen von krystallisirten Amalgamen in Quecksilber
tellt sind, haben um so kleinere Widerstände, je kleiner
ihnen enthaltene Natriummenge ist.
er Unterschied des Verhaltens dieser letzten Amalgame
n durch directe Auflösung von Natrium in Quecksilber
nen (zwei Amalgame, welche dieselbe Quantität Na-
erhalten, haben merklich verschiedenen Widerstand)
auf die Existenz eines kleine Mengen Natrium ent-
len flüssigen Amalgams von fester Zusammensetzung hin.
as krystallisirte Kaliumamalgam von fester Zusammen-
ş scheint die Formel K_2Hg_{20} statt der Formel K_2Hg_{24}
raut und Popp zu haben. Sein Temperaturcoëfficient
ectrischen Widerstandes ist sehr gross, der Wider-
ändert sich z. B. von 0 bis 200° im Verhältniss von
: 1,5540. Die Widerstandszunahme beim Erwärmen
Temperaturen, die dem Schmelzpunkt (60°) nahe liegen,
er beim Erkalten erhaltenen Abnahme verschieden;
cheint von einer Ueberflüssigungserscheinung herzu-

ie Widerstandswerthe des reinen Quecksilbers bei den
iedenen Temperaturen sind folgende:

0°	25°	50°	75°	100°	125°	150°
1,0000	1,0235	1,0475	1,0723	1,0982	1,1245	1,1523

t	175°	200°	225°
R	1,1808	1,2083	1,2393

G. W.

84. ***Schanschieff.*** *Eine neue Kette von grosser Con* (Franz. Pat. Nr. 181955. 3. März 1887; Lum. électr. **25**, p. 5 547. 1887).

Auf einer horizontalen Zinkplatte ruhen in einem fäss zwei Kautschukpolster und darauf eine Kohlen- Platinplatte. Die Platten sind mit isolirten Leitungsdrä versehen. Als Flüssigkeit dient eine Lösung von Quecksil chlorid oder Sulfat versetzt mit der betreffenden Säure. der Schliessung scheidet sich Quecksilber an der Kohle fällt auf das Zink und amalgamirt es. Das Amalgam nach dem Verf. das Wasser zersetzen, Wasserstoff an Kohle entweichen und aus Zink sich Zinkoxyd und Qu silberoxyd bilden, welche sich in der Säure lösen. G. ⸗

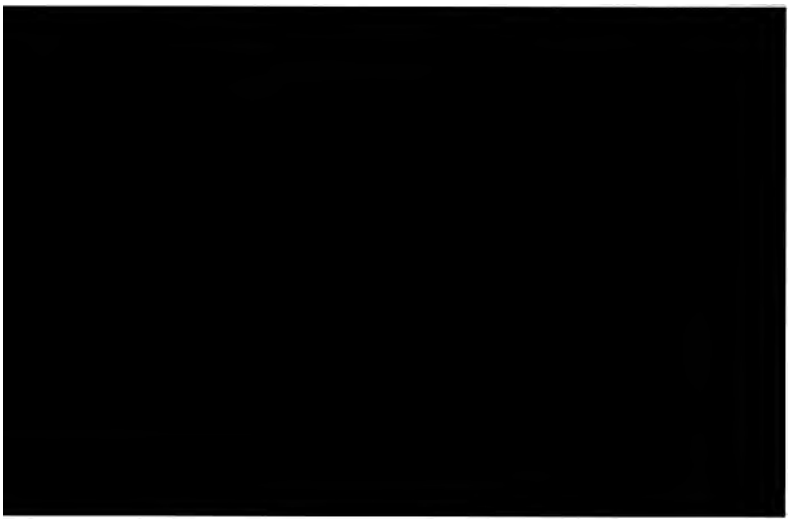
---

85. ***E. L. Lathrop, J. W. Cartev, C. Faber.*** *A nung der Zinkelectrode bei galvanischen Elementen* (D.-R Nr. 36880. Electrotechn. Ztschr. **8**, p. 454. 1887).

Die Zinkelectrode erhält die Gestalt einer Schraube kreisförmiger Basis und geringer Steigung. Durch e kleinen Canal fliesst Quecksilber von der obersten Fl über die nuthartigen Schraubenwindungen hinab. G. ⸗

---

86. ***Th. Moore.*** *Ueber eine Modification der Eisenchlorid* (Chem. News **56**, p. 64. 1887).



gen von schwefligsaurem Natron und alkalischer
on Kaliumpermanganat, Lösung von Chromoxyd in
Chromsäuregemisch, Lösung von Ferrocyankalium
msäuregemisch. Die erstgenannten Lösungen wur-
ei oxydirt, die letztgenannten reducirt. Die Lösungen
n die Schenkel eines U Rohres gebracht und in der
durch eine schwere Flüssigkeit, z. B. starke Kali-
hwach verdünnte Schwefelsäure getrennt. G. W.

Bouty. *Bestimmung der Menge von doppelt schwefel-
m Kali in einer verdünnten Lösung* (C. R. **104**, p. 1839
11. 1887).

Lösungen, die höchstens 0,1 Aeq. im Liter enthalten,
n die Leitungsfähigkeiten des neutralen und unzer-
sauren Sulfats gleich setzen. Ein Gemenge von glei-
lumen zweier Lösungen von je 0,1 Aeq. schwefel-
Kali und Schwefelsäure enthält im Liter:

$$\frac{1}{2}\{(1-y)\,KSO_4 + y\,KH(SO_4)_2 + (1-y)\,HSO_4\},$$

n die beiden ersten Theile wie KSO_4 leiten. Nimmt
dass die Leitungsfähigkeit des Gemisches gleich der
derjenigen seiner Elemente ist, ist die von KSO_4
0 gleich Eins, so ist sie der Säure 2,215 und die
fähigkeit des Gemisches 1,406. Daraus folgt:

$$1 + (1-y)\,2{,}215 = 2 \cdot 1{,}406 \text{ oder } y = 0{,}184.$$

chtigt man die Verdünnung, so wird $y = 0{,}225$.
verschiedenen Temperaturen ändert sich die Lei-
gkeit der Schwefelsäure nach der Formel $1 + 0{,}02129\,t$
$7\,t^2$, die des schwefelsauren Kalis nach der Formel
$333\,t$, sodass danach für 0^0 $y = 0{,}137$ wird.
den Verhältnissen $1 : n$ von KSO_4 und HSO_4 ergibt

$^3/_1$	$^2/_1$	$^1/_1$	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_4$
0,300	0,237	0,186	0,227	0,253	0,280

G. W.

---

89. ***E. Mathieu.*** *Ueber ein Princip der Electrodynam* (C. R. **105**, p. 659—661. 1887).

Der Verf. entwickelt den Satz: Fliessen durch ein Leiter permanente Ströme, so bedeckt sich seine Oberfläc mit einer electrischen Doppelschicht, deren Wirkung im Vere mit der des Ein- und Ausströmungspunktes die electrom torische Kraft in den inneren Punkten erzeugt, während di selbe für die äusseren Punkte Null ist. Nebenbei kann d Körper mit freier Electricität bedeckt sein, welche auf d Innere nicht wirkt. Die Energie der Doppelschicht ist unve änderlich $-V/4\pi$, wenn das Potential an der Oberfläche genannt wird. G. W.

---

90. ***Forbes.*** *Ampèrometer* (Lum. électr. **25**, p. 487—488. 188

Ein kreisförmiger horizontaler Metallstreifen wird einer durchschnittenen Stelle mit den Polen der Stromque verbunden. Darüber schwebt an einem feinen Silberdra ein kreisförmiges Glimmerblatt von etwa 50 mm Durchmess mit sechs leichten, an der Peripherie befestigten Korkstück deren jedes ein schräges Flügelchen von Glimmer trägt. D Silberdraht ist nach unten verlängert und trägt daselbst ein auf einer Theilung spielenden Zeiger. Durch die von d Metallring aufsteigende erwärmte Luft wird das Glimmerbl mit den Flügeln gedreht. Der Metallring hat je nach

[redacted]

r gleichartigen Magnetisirung der Eisenmassen sich ab, was an dem Zeiger abgelesen wird.

G. W.

ming. Galvanometer für Wechselströme (Centralbl. echn. **9**, p. 652. 1887).

kreisförmigen, mit feinem Draht von etwa 200— erstand umwickelten, mit ihrer Axe horizontal olle ist eine mit einem Spiegel oberhalb der Rolle Scheibe aus Kupferfolie aufgehängt, welche mit r Rolle einen Winkel von 45° bildet. Constante ken sie nicht ab, wohl aber Wechselströme infolge ion. Bei einer Eisenblechplatte erhält man une Wirkungen. G. W.

t. Quecksilbergalvanometer (Franz. Pat. Nr. 182297, 1887; Lum. électr. **26**, p. 145. 1887).

Mitte des Bodens eines mit Quecksilber gefüllten rs ist ein Draht befestigt, der andererseits das le eines im Quecksilber vertical schwimmenden lers festhält. Durch das obere Ende desselben Ring im Quecksilber wird der Strom geleitet. ylinder sucht zu rotiren und wird bei einer beDrehung durch den unteren Draht festgehalten.

G. W.

sonval. Sehr empfindliche Galvanometer (Séances . franç. de Phys. Jan.-Juillet 1886, p. 30—36 u. 77—79).

ein rechtwinkliges Prisma wird das Licht einer ch eine Linse auf den concaven Galvanometerrorfen, und entwirft nach der Reflexion das Bild in einem Fernrohr, dessen Fadenkreuz durch eine irte Scala ersetzt ist. Als Spiegel dient, um mehrer zu vermeiden, eine auf der Hinterfläche verinconvexe Linse.

Messung der strahlenden Wärme stellt der Verinem aperiodischen Galvanometer den beweglichen is zwei Hälften von verschiedenem Metall her, z. B. ten aus Silber, einer linken aus Palladiumdraht, en und unten miteinander verlöthet sind. Der

Rahmen wird durch seinen schwachen Magnetismus kleines Eisenstäbchen orientirt. Die untere Löths durch den Ablesungsspiegel vor der Strahlung Man kann event. auch die im Rahmen befindliche fe röhre fortlassen.

Bei einer anderen Construction ist der Rahmen grösseren Länge horizontal aufgehängt und in dem festes Prisma von weichem Eisen angebracht, dess Enden von oben und unten je die gleichnamigen P starker Hufeisenmagnete gegenüberstehen. Die Abl sind genau den Stromstärken proportional. Bei e stand von 1 m der Scala vom Spiegel entspricht schlag von 1 mm an derselben bei einem Rahmen v Draht von 2 Ohm Widerstand $^1/_{2\,000\,000}$ Amp., bei e dünnem Draht von 1000 Ohm Widerstand $^1/_{7\,000}$ Bei Anwendung der Mikrometerscala wird die Em keit 20 mal grösser. Der erste Rahmen gibt, we Neusilber und Eisen geformt ist, bei 1° C. Tempe renz der beiden Löthstellen einen Ausschlag von theilen.

---

95. ***C. Decharme.*** *Magnetische Isoklinen* (C. R. —670. 1887).

Der Verf. hat vor einer Inclinationsbussole ei

[redacted]

rch eine Inductionsrolle gemessenen Magnetfeld magnetisirt, n 18 Stunden ruhen gelassen und darauf ihr Moment rch Ablenkungen einer Magnetnadel bestimmt. Dann liess n sie einmal vertical 150 cm hoch auf eine dicke Glas- tte mit dem Nordpol nach unten fallen und bestimmte Moment von neuem. Der Versuch wurde bei jedem Stab mal wiederholt. Der Verlust an magnetischem Moment int mit der Menge des Mangangehaltes zu wachsen, waren die Gesammtverluste bei drei Stäben I, II, III —2,85—5,25, während die Manganmengen sich wie ,23:3,25 verhielten. Der erste Stab enthielt ausserdem Silicium und allein etwas Schwefel.

Die Stäbe wurden darauf eine Stunde lang in einem ade bei 100° C. angelassen, 6 Stunden bei 8° C. aufbe- rt, wieder wie vorher magnetisirt und nach 20 Stunden neuem fallen gelassen. Dabei wuchs das Moment von I wenig, nahm das von III ab und blieb das von II con- t. Der totale procentische Verlust beim Fallen wuchs I auf das Doppelte, bei II um 17 % und sank bei III 12 %. Wiederholtes Anlassen während zwei Stunden te auf das Moment von I und II keinen Einfluss und gerte das von III nur wenig. Der totale procentische lust beim Fallen war bei I unverändert, bei II wenig, III um 33 % vermehrt. Wurden endlich die Magnete 236° C. eine halbe Stunde angelassen, und wie früher andelt, so wird der procentische Verlust beim Fallen drei- so gross.

Bei einer zweiten Behandlung bei 236° und nach der gnetisirung nach dreiwöchentlicher Ruhe, nahm beim ligen Fallen das Moment von I um 4 %, von II um % von III um 12 % ab. Nach neun Monaten liess man Magnete ohne neue Erwärmung von neuem fallen; Nr. I r 3,5 %; Nr. II 3,7 %; Nr. III nur 1,6 %.

Zur Messung der hohen Temperaturen diente ein Luft- mometer von Bottomley, bestehend aus einer $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll n, an beiden Enden zu einer engeren Capillaren ausge- nen Glasröhre. Die eine Capillare wird parallel der röhre nach oben umgebogen und in der Höhe derselben Füllen mit trockener Luft abgeschmolzen, die andere

Capillare bleibt gerade und offen. Nach längerem Verweil in dem Bade von höherer Temperatur wird letztere ebenfa zugeschmolzen, abgekühlt, gereinigt, gewogen, das Ende d umgebogenen Schenkels unter Wasser geöffnet und die Röh nach dem Abtrocknen wieder mit dem abgebrochenen Th des umgebogenen Schenkels gewogen. Zugleich wird bei b den Wägungen der Barometerstand notirt. Ist g das G wicht des Glases, $g + w_1$ dasselbe mit der Luft, $g + w_2$ ds selbe mit dem Wasser, t die Temperatur, H und H' d Barometerstände, so ist die absolute Temperatur des Bad $T = Hw_2 (273 + t) / H' (w_2 - w_1)$. G. W.

---

98. ***J. Faé.*** *Einfluss des Magnetismus auf den electrisch Widerstand fester Leiter* (Lum. électr. **25**, p. 630—634. 188

Eine weitere Ausführung und Fortsetzung der Beibl. 1 p. 553 mitgetheilten Versuche. Den dort erwähnten Dat ist hiernach beizufügen, dass auch Wismuth eine Zunahm des Widerstandes im Magnetfeld zeigt, Nickel sich verhä wie Sir W. Thomson gefunden, hartes Eisen stets eine Ve mehrung des Widerstandes ergab, während Beetz eine solch nur bei longitudinaler, keine Wirkung bei transversaler Ma netisirung fand; weiches Eisen verhielt sich ähnlich, n schwächer. Legirungen von 90 Gewthln. Bi + 10Sn zeig

Strom wurde an einer Spiegelbussole abgelesen, indem er nur eine Rolle desselben durchfloss. Das Thermoelement befand sich in äquatorialer Lage zwischen den Polen eines grossen Rahmkorff'schen Electromagnets, welche zuweilen mit flachen oder ovalen Polplatten versehen waren. Zuweilen wurde der Thermostrom ohne magnetische Einwirkung durch einen von einem Daniell'schen Element gelieferten Gegenstrom in der zweiten Windungsreihe des Galvanometers compensirt und die Aenderung durch die magnetische Einwirkung studirt, bezw. durch Widerstände (einen Stöpselrheostaten von 10000 Ohm Widerstand) im Kreise des Gegenstromes auf Null reducirt. Durch einen Interruptor (einen einen Anker anziehenden Electromagnet) konnte der magnetisirende Strom aus der Ferne her geschlossen und geöffnet werden. Man regulirte seine Intensität mittelst eines Rheostaten aus einem Zickzackdraht und las sie mit einer Tangentenbussole ab. Die Versuche wurden wiederholt angestellt, um Fehlerquellen und Aenderungen des Magnetfeldes zu eliminiren. Es wurden 9 Thermoelemente von etwa 1 cm Durchmesser und 3—4 cm Länge benutzt. Daraus ergab sich eine wesentliche Schwächung der thermoelectromotorischen Kraft der Elemente mit käuflichem Wismuth im Magnetfelde, welche aber von Element zu Element sich ändert. Sie ändert sich auch mit der Lage des Thermoelementes und der Richtung des Stromes. Elemente aus reinem Wismuth besitzen im Gegentheil unter Einfluss des Magnets eine stärkere electromotorische Kraft, die auch von Element zu Element sich ändert und von der gleichen Grössenordnung, wie bei käuflichem Wismuth ist.

Bei axialer Lage der Elemente zwischen flachen Polen haben die Wirkungen auf Elemente von käuflichem und reinem Wismuth die gleiche Richtung, sind aber kleiner wie in äquatorialer Lage; wie auch Righi und Goldhammer für die Widerstandsänderungen des Wismuths gefunden haben. Wurde die eine Löthstelle des Wismuths durch Wasserdampf auf 100° erhalten, so blieb die Richtung der Wirkung des Magnets bei beiden Lagen die gleiche, sie nahm aber bedeutend ab, ähnlich, wie Righi für den Widerstand gefunden hat.

In einem gleichartigen Magnetfelde in äquatorialer Lage

zeigt ein Thermoelement erst bei schwachen magnetischen Einwirkungen bis zu dem 5000fachen Werth der horizontalen Componente des Erdmagnetismus kaum eine Einwirkung; steigt dann schnell bei wachsender Magnetkraft (5000—1000) und steigt darauf proportional derselben, ähnlich wie bei Righi der Widerstand.

Nach diesen Versuchen würde im käuflichen Wismut der Thermostrom durch eine erhitzte Stelle vom nicht magnetischen zum magnetischen Theil desselben, im reinen umgekehrt verlaufen. Das käufliche Wismuth müsste dem entsprechend in einem Magnetfeld in der Richtung des Thermostromes comprimirt werden und zwar in allen Lagen zwischen den Magnetpolen und bei jeder Richtung des Thermostromes, was unwahrscheinlich ist. G. W.

---

100. ***G. P. Grimaldi.*** *Ueber die thermomagnetischen Wirkungen von v. Ettingshausen und Nernst* (Nuov. Cim. (3) 2. p. 5—9. 1887).

Der Verf. ist der Ansicht, dass die longitudinale thermomagnetische Wirkung, wie sie von v. Ettingshausen und Nernst gefunden worden ist, ein complexes Phänomen ist, welches von der Verminderung der Leitungsfähigkeit und der thermoelectrischen Kraft durch den Magnetismus herrührt. Die Erklärung der transversalen Wirkung durch

waren mit einem Galvanometer verbunden. In den meisten Fällen war der magnetische Stab *A* positiv gegen den unmagnetischen *B* und diese Wirkung nahm mit der Zeit zu, und die chemische Wirkung auf *A* wuchs. Als Lösungen wurden verwendet $KClO_3$ mit $^1/_5 HNO_3$, $KClO_3$ mit $^1/_3 HNO_3$, $KClO_3$ und HCl, $K_2Cr_2O_7$ mit HNO_3, Fe_2Cl_6 und HNO_3, $HNO_3(^1/_2)$. $HNO_3(^1/_4)$, Königswasser, $HCl(^1/_2)$, H_2SO_4. Reine Salpetersäure schien zur vollen Entwickelung der Positivität der Stäbe unter Einfluss des Magnetismus nöthig zu sein. Negativ schien der magnetisirte Stab in concentrirter H_2SO_4 und HCl zu sein, welche reducirende Gase entwickeln und so die stärker angegriffenen magnetisirten Stäbe auch stärker mit Gas beladen. G. W.

---

102. ***C. Decharme.*** *Einfluss des Magnetismus auf die Krystallisation* (Lum. électr. **26**, p. 69—75. 1887).

Nach den früheren Versuchen von Ira Remsen hat auch Jüptner beim Absatz von Kupfer aus Kupfervitriollösung in einer dünnen Eisenschale über Magnetpolen bemerkt, dass über den Magnetpolen der Kupferabsatz sehr gering ist und sich kreisförmige dickere und dünnere Schichten darum lagern.

Der Verf. hat in ähnlicher Weise Lösung von essigsaurem Blei mit etwa $^1/_5$ Gummilösung gemengt und auf eine Glasplatte gebracht, welche auf den einen Pol eines starken Magnets gebracht wird. Auf dem Pol bilden sich kleine Krystalle, von denen aus grössere Krystalle ausstrahlen. Der Südpol soll etwas stärker wirken. Doppeltchromsaures Kali soll die Erscheinung deutlicher zeigen. Kupfervitriollösung gibt gegenüber beiden Polen wenig ausgebreitete Anhäufungen u. s. f. G. W.

---

103. ***P. Joubin.*** *Ueber die Dispersion der magnetischen Drehung* (C. R. **105**, p. 661—664. 1887).

Der Verf. hat die verschiedenen Formeln für die Dispersion der Farben bei der magnetischen Drehung der Polarisationsebene experimentell geprüft und dabei die Formel von Mascart:

$$\varphi = c\frac{1}{\lambda}\left(n - \gamma\lambda\frac{dn}{d\lambda}\right)$$

bestätigt gefunden, in welcher c und γ in einfachem Verhältniss zu den Coëfficienten der Aenderung der Geschwindigkeit und der Periode stehen und die das Phänomen unter der Annahme darstellt, dass die *Periode* sich ändert.

Durch Versuche mit 0,05 m langen, mit Creosot und Schwefelkohlenstoff gefüllten Röhren wurde das Verhältniss der Drehungen für die Linien C, D, E, F, G in beiden Flüssigkeiten:

$$a = k\left(n - \gamma\lambda\frac{dn}{d\lambda}\right) \Big/ \left(n' - \gamma'\lambda\frac{dn'}{d\lambda}\right)$$

bestimmt, aus den Werthen für C, E, G die Constanten k, γ und γ' berechnet und dann das Verhältniss a für D und F berechnet und mit der Beobachtung verglichen. Es war D beob. 1,5477, ber. 1,5478; F beob. 1,5388, ber. 1,5375. Die Zahlen stimmen also bis auf $^1/_{1200}$ miteinander überein.

G. W.

---

104. ***W. H. Preece.*** *Ueber Induction zwischen Drähten und Drähten* (Brit. Assoc. Manchester 1887. p. 546).

Versuche zwischen Telegraphendrähten, auch zwischen langen parallelen Leitungen im General Post Office in London ergaben, dass die Intensität C_2 der Inductionsströme, welche durch die eine in der andern erzeugt werden, durch die Formel:

$$C_2 = \frac{M C_1 l}{d^2 r_2}$$

ausgedrückt werden können, wo C_1 die Intensität des primären Stromes, l die Länge, d der Abstand zwischen den Leitungen, r_2 der Widerstand der secundären Leitung ist. Werden die Werthe im C.-G.-S.-System ausgedrückt, so ist $M = 0{,}005$.

Ein inducirter Strom ist noch bei 1,9 engl. Meile Abstand durch das Bell'sche Telephon hörbar, wobei er nur die Intensität von $0{,}0_9 6$ Milliampère hat.

Durch Wasser und die Erde werden die Strömungen ebensogut fortgepflanzt, wie durch die Luft; die telegraphischen Erdleitungen werden also beeinflusst wie die Luftleitungen.

G. W.

H. Preece. *Ueber den specifischen Widerstand von ckem Eisen* (Brit. Assoc. Manchester 1887).

specifische Widerstand bei 60° F. (14° C.) (Widern 1 ccm im C.-G.-S.-System) ist für:

Silber	Kupfer	reines Eisen	käufl. Eisen
1,609	1,642	9,753	9,907

att der gebräuchlichen Zahl 10,769). Das käufliche tet also 6,034 statt, wie gewöhnlich angegeben wird, l schlechter als reines Kupfer. 1 Meter-Gramm von Eisen hat den Widerstand 0,7654 Ohm. Der Temöefficient des käuflichen Eisens ist 0,0048. G. W.

---

yrton und Perry. *Neue Messmethoden der Coëffin der Selbstinduction und gegenseitigen Induction* (Lum. 24, p. 401—424. 1887).

diesem in der Soc. of the Telegr. Eng. dd. 28. Apr. ıaltenen Vortrag erwähnen wir hier nur das folgende: zu schnelle Unterbrechungen zu verhüten, bei denen me nicht auf das Maximum ihrer Intensität kämen, ie Verf. die Selbstinduction eines Kreises wie eine re und messbare Vermehrung des Widerstandes wirken, durch die Wheatstone'sche Brücke in gewöhnlicher emessen wird. Hierzu ist die auf ihre Selbstinducuntersuchende Rolle in einen der Zweige der Wheatıen Brücke eingeschaltet, deren drei andere Zweige ısfreie doppelt gewundene Rollen enthalten. Der ɛr Säule wird schnell unterbrochen und nach jedem derselben der Zweig des Galvanometers kurz über- oder auch unterbrochen, und nach jeder Oeffnung wieder eingeführt, indem der kurze Brückenschluss oder die Verbindung wieder hergestellt wird. So sich im Galvanometer alle Anstösse bei Beginn des und fallen alle bei der Oeffnung fort. Die Selbstn scheint also den Widerstand zu vermehren. Die meternadel wird dann durch Aenderung der Widerer nicht die Inductionsspirale enthaltenden Zweige zurückgeführt.

T die Zeit jeder Operation, σ die scheinbare Ver-

mehrung des Widerstandes, so ist der Coëfficient der Selbstinduction $L = T\sigma$, wie die Rechnung ergibt. Durch Verkleinern der Zeit T kann σ vergrössert und gut messbar gemacht werden.

Unterbricht man den Galvanometerzweig, statt während der Unterbrechung des Kreises der Säule, während der Dauer des Stromes der Säule, und führt das Galvanometer während der Unterbrechung ein, so stellt σ umgekehrt die scheinbare Verminderung des Widerstandes, T die Zeit dar, während deren das Galvanometer nach der Unterbrechung des Säulenzweiges eingeschaltet ist. Diese Umschaltungen werden durch einen rotirenden Commutator, eine Walze mit Metalleinlagen bewirkt, gegen welche Federn schleifen.

Zweckmässig würde man die scheinbaren Aenderungen des Widerstandes σ und σ_1 bei zwei Drehungsgeschwindigkeiten N und N_1 untersuchen, dann müsste $\sigma/N = \sigma_1/N_1$ sein; ist dies nicht der Fall, so wäre eine mittlere Geschwindigkeit $N_{,,}$ zu wählen, für die σ in $\sigma_{,,}$ überginge. Ist der Unterschied nicht zu gross, so könnte man nach einmaliger Bestimmung der Constante des Instrumentes k setzen:

$$L = k\frac{\sigma - \sigma_{,,}}{N - N_{,,}}.$$

Die Beschreibung der für die Induction zweckmässigen Formen des Instrumentes, welches die Verf. „Secohmmeter

'latten eines Condensators, welche durch eine Säule
nd n mal in der Minute geladen und entladen wer-
ren Zweig ein Galvanometer eingeschaltet ist u. s. f.
thode ist viel weniger empfindlich. — Auch kann
ommutator mit dem Condensator und der mit seinen
rbundenen Spirale in den einen Zweig einer Wheat-
ı Brücke einschalten und die scheinbare Zunahme
stands messen.
Iethode der Herren Ayrton und Perry ist auch
bhängig von den Herren Ledeboer und Maneuvrier
:ht worden. G. W.

---

*C. Rimington. Modification einer Methode von
ll zur Bestimmung des Selbstinductionscoëfficienten*
ag. (5) 24, p. 54—60. 1887).

lie von der Eintrittsstelle des Stromes an gerech-
einander folgenden Arme der Wheatstone'schen
und D, sowie B und C, wobei D den selbstindu-
Draht vom Inductionscoëfficienten L enthält, stellt
ıt mittelst eines constanten Stromes das Gleich-
:r, und fügt dann zu D einen Widerstand r ohne
ction hinzu, dessen Enden mit einem Condensator
apacität k verbunden sind, so ist, wenn das Gal-
in der Brücke keinen Strom bei momentanem
derselben vor dem der Batterie angibt, $L = kr^2$.
de ist unempfindlich, da, wenn k nicht sehr gross ist,
ı zu machen ist. — Lässt man aber auf B zwei mit
ensator k verbundene Contacte schleifen, zwischen
Widerstand r ist, so ergibt sich $L = kr^2 D/B$ bei
llung des Galvanometers auf Null. Einer der Con-
ı auf B mit der Zuleitungsstelle des Stromes oder
nometers zusammenfallen. Wird durch einen In-
wechselnd die Batterie geschlossen, während der
eterzweig geschlossen ist, letzterer geöffnet oder über-
ann der Batteriezweig geöffnet, der Galvanometer-
:hlossen u. s. f., wie beim Secohmmeter von Ayrton
', so wird die Methode noch genauer.
las Galvanometer durch ein Telephon ersetzt wer-

den können, so muss der Strom in der Brücke stets Null sein, und $r = B$ sein. Dann kann die Methode nur unter den Bedingungen von Maxwell benutzt werden und ist wegen der nöthigen doppelten Einstellung unpraktisch. G. W.

---

108. ***E. C. Rimington.*** *Ueber Vergleichung von Capacitäten* (Phil. Mag. (5) 24, p. 238—244. 1887).

In der Wheatstone'schen Drahtcombination ABC zu ADC, in der A und C die Zuleitungsstellen parallel der Kette, B und D zum Galvanometer sind, wird in AB der eine, in BC der andere Condensator eingeschaltet. Die Capacitäten derselben seien k_1 und k_2. $AC = c$ und $CD = d$ werden so verändert, dass das Galvanometer bei Unterbrechung des Stromes, in dem die Säule enthaltenden Zweige auf Null steht. Dann verhält sich $k_1 : k_2 = d : c$.

Wird nach der Methode von Gott, um den Condensatoren längere Zeit zur Ladung zu lassen, auch in den Galvanometerzweig ein Schlüssel eingefügt, und derselbe erst einige Zeit nach der Schliessung des Kettenzweiges geschlossen, so steht ebenfalls die Galvanometernadel auf Null, wenn $k_1 : k_2 = d : c$ ist.

Hat indess das Dielectricum des einen Condensators, z. B. k_2, eine bestimmte Leitungsfähigkeit, der der Widerstand R entspricht, so ändern sich die Bedingungen. Ist dann t die Zeit zwischen der Schliessung des Ketten- und Galvanometerzweiges, so wird $k_1 = k_2 d / \{(c + d) e^{-t/k_2 R} - d\}$ und nur, wenn t sehr klein ist gegen $k_2 R$, kann k_1 mit k_2 ohne Kenntniss von t verglichen werden.

Der Verf. berechnet sodann die Bedingungen für die Empfindlichkeit der Methode, für die Möglichkeit der Verwendung eines Telephons, auch wenn die vier Leiter Selbstinduction besitzen. G. W.

---

109. ***J. Swinburne.*** *Ueber die Methode von Carey Foster zur Messung der gegenseitigen Induction zweier Spiralen* (Phil. Mag. (5) 24, p. 85—87. 1887).

Der primäre Strom wird mittelst eines Unterbrechungsschlüssels durch einen eine Dynamomaschine darstellenden

romagnet A und den einen Draht b_1 einer doppelt um-
nen Spirale B geleitet. b_1 ist durch einen Draht mit
ifcontacten überbrückt. Um den Magnet ist ein Draht
ıden, welcher unter Einschaltung eines Spiegelgalvano-
s mit dem zweiten Draht b_2 der Spirale B verbunden
Die Nadel des Galvanometers muss schwer sein, um
abwechselnd hin und her geworfen zu werden.

G. W.

G. Maneuvrier und P. Ledeboer. Ueber den Selbstinductionscoëfficienten zweier in Quantität verbundener Spulen (C. R. 105, p. 371—375. 1887).

Die Verf. haben zwei nebeneinander verbundene Spiralen
n einen Zweig einer Wheatstone'schen Drahtcombina-
und eine einzige Spirale in den darauf folgenden, durch
Brückenzuleitung von ihm getrennten Zweig derselben
ıcht, unterbrochene Ströme hindurchgeleitet und in die
ke ein Electrodynamometer eingeschaltet. Dieselben
ıche wurden mittelst eines constanten Stromes ange-
. Die Versuche ergeben:

Im allgemeinen kann man bei Auftreten von Inductions-
ıen die zwei nebeneinander verbundenen Spiralen nicht
ı eine einzige compensiren. Dies ist nur für den Fall
ich, dass $L_1/R_1 = L_2/R_2$ ist, wo L_1 und L_2 die Selbst-
tionscoëfficienten, R_1 und R_2 die Widerstände der er-
ı sind. Der Selbstinductionscoëfficient L und Widerstand
r compensirenden Spirale ist dann $L = L_1 L_2/(L_1 + L_2)$
$R = R_1 R_2/(R_1 + R_2)$.

Hat man bei Messung mittelst der Wheatstone'schen
ke in gewissen Fällen für einen einzigen elementaren
ı oder die einen der beiden Extraströme die Compen-
ı hergestellt, so besteht sie nicht für eine Reihe von
ırenden Extraströmen oder abwechselnd gerichteten
nen.

Auch wenn für die Spiralen das Verhältniss L/R so
ist, dass die Zeit zur völligen Ausbildung des Stromes
er ist, als die Periode der Aufeinanderfolge der Ströme,
obige Compensation hergestellt werden. G. W.

---

111. ***Edm. Hoppe.*** *Die unipolare Induction* (Electrote Ztschr. 8, p. 417—425. 1887).

Da der Inhalt dieser Abhandlung im wesentlichen ber in den Annalen 32, p. 197 gegeben ist, erwähnen wir dar nur einen Einwand Schwedoff's gegen die Theorie Edlun

Vor einem verticalen linearen Magnet NS mit oberh befindlichem Südpol, dessen Magnetismus M sei, befinde i in seiner Ebene ein geschlossener Stromleiter, dessen ei Element $ab = dl$ sei. Ist das Loth ac von demselben auf gleich r, so ist nach der Theorie von Edlund die Kra welche die Electricität senkrecht gegen die Ebene aSN tre wenn ν die Winkelgeschwindigkeit des Elementes, bezw. ganzen Strombahn ist:

$$f = \frac{\text{const.} \cdot Mr\nu}{\varrho^2} dl,$$

wo ϱ die Verbindungslinie Sdl ist.

In der Richtung dl ist die Componente dieser Kr die electromotorische Kraft $d\varepsilon = f \cos(f, dl)$. Da f auf senkrecht steht, so ist $\cos(f, dl) = \sin(\varrho, dl)$, $= \varrho\, d\varphi$ wenn $\varphi = < aSC$ ist. Da auch $r/\varrho = \sin\varphi$ ist, so folgt d $qM\nu \sin\varphi\, d\varphi$ und bei der Integration der Summe aller e tromotorischen Kräfte $\int d\varepsilon = 0$, wie vorauszusehen. Edlund'sche Theorie, welche die Quelle der Induction in absoluten Bewegung ν sieht, ergibt dieselbe also gleich N Also kann die Drehung irgend eines Körpers, sei er m netisch oder unmagnetisch, auch der Erde, keine electro torische Kraft in einer geschlossenen Strombahn in demsel auch nach jener Theorie nicht, erzeugen.

Edlund behauptete ferner, wenn gegen den rotiren Magnet ScN ein fester Bügel $S_1 g c_1$ schleifte, dass nach älteren Theorie der Strom in Sgc ohne Arbeitsverbra erzeugt werde, was übrigens bereits von Exner widerlegt Die Arbeit ist aber gleich der Zunahme des Potentials Stromes auf den Pol S, oder nach Gauss gleich der Zunal des räumlichen Winkels, welchen die conische Fläche bil deren Spitze S, deren Basis die geschlossene Fläche $S_1 g c$ ist. Dreht sich der Bügel, dass die Contactstellen S_{11} c_{11} werden, so ist der Zuwachs gleich dem Raumwinkel ü $S_{11} S_1 c_1 c_{11} S_{11}$, also auch eine Arbeitsleistung direct vorhan

F. Magrini. *Ein paradoxer Fall der electrodynamischen Induction* (N. Cim. (3) 22, p. 42—45. 1887).

Ayrton und Perry hatten gefunden, dass die Induction iner aus einigen Windungen bestehenden Inductionsle auf einem geschlossenen Eisenring, welcher durch aus zwei Theilen bestehenden Spirale, die die beiden ften des Eisenringes bedecken, magnetisirt wird, die Inion kleiner ist, als wenn der Ring in der Mitte durchitten ist. Bosanquet will die Induction in der Mitte s ungeschlossenen Magnets stets grösser gefunden haben, in der eines geschlossenen.

Der Verf. bestätigt diese Resultate. Bei der Umkehrung Stromes trat aber das umgekehrte ein. Der Grund liegt ch in dem remanenten Magnetismus, welcher im gessenen Ring grösser ist, als der permanente im offenen, sich für die Inductionsrichtung bei der inducirenden kung bei einseitiger Schliessung des Stromes von dem en Magnetismus subtrahirt, bei Umkehrung des Stromes ohne Einfluss ist, wobei zugleich im geschlossenen Eisender totale Magnetismuss grösser ist, als im offenen.

G. W.

R. F. Pitoni. *Ueber den durch einen Magnetpol in einer otirenden Platte oder Kugel inducirten electrischen Zustand* N. Cim. (3) 22, p. 45. 1887).

Der Verf. findet, dass seine Resultate an einer rotirenScheibe etwas verschieden sind von denen von Matteucci die Formeln von Jochmann nicht mit der Erfahrung stimmen, bei welchen die wechselseitige Induction der nen Theile des Leiters aufeinander vernachlässigt wird. Die Versuche wurden an einem Apparat, bestehend aus conaxialen kreisförmigen Platten von 18 und 14 cm s und 2,05 mm Dicke und einer Zinkplatte von 17 cm s und 0,4 mm Dicke angestellt, auf denen Spitzen von r oder Zink als Electroden schleiften, welche mit einem galvanometer verbunden waren. Ob Thermoströme Versuche trübten, wurde beim Anhalten der rotirenden ben am Galvanometer beobachtet. Die einzelnen Reie sind: 1) Eine Curve vom Potential Null läuft durch

die Mitte der Scheibe und die Projection des Magnetpols auf dieselbe, wenn sein Abstand davon sehr klein ist Nach Jochmann wäre auf derselben das Potential nicht Null, sondern $-2nk\mu$, wo n die Winkelgeschwindigkeit der Rotation, $2k$ der umgekehrte Werth der Weber'schen Constanten, μ die Intensität des Magnetpols ist. Die Curve ist nicht, wie Matteucci will, ein Kreis, sondern eine Ellipse. Ist der Abstand des Pols vom Centrum 10 cm, so ist er die kleinere Axe derselben. 2) Bei Entfernung des Pols von der Platte entfernt sich die Curve immer mehr von der Projection des Pols (entgegen Matteucci). 3) Bei einer bestimmten Entfernung des Pols vom Centrum geht die Curve nicht mehr durch die Projection des Pols und entfernt sich davon immer mehr, je näher der Pol an den Rand der Scheibe kommt. 4) Fällt eine Projection in den Rand, so treffen die jetzt offenen Linien gleichen Potentials den Rand nicht mehr normal; 5) auch dann nicht, wenn der Pol in die Scheibe fällt (4 und 5 entgegen Matteucci).

In einer rotirenden Kugel von 3,4 cm Radius ist die Linie des Potentials Null allgemein eine ovale Curve, welche vom Pol der Rotation zum Magnetpol geht und symmetrisch zu dem durch den Pol gehenden Meridian ist (entgegen Jochmann). Liegt der Pol in der Aequatorialebene der rotirenden Kugel, so ist übereinstimmend mit der Theorie von Jochmann die Linie des Potentials Null der Aequator der Kugel Hohle und massive Kugeln geben gleiche Resultate.

G. W.

---

114. ***J. J. Thomson.*** *Electrische Schwingungen in cylindrischen Conductoren* (Proc. Lond. Math. Soc. 17, Nr. 272, p. 310—328. 1886).

Der Verfasser betrachtet die Fortpflanzung electrischer Wellen in einem unendlich langen Kreiscylinder, welcher von einem dielectrischen Medium umgeben ist, wobei er auch die Verschiebungsströme im Dielectricum berücksichtigt, was bei den früheren Rechnungen von Kirchhoff und v. Helmholtz noch nicht geschehen war. Auch wird der Fall betrachtet, wo eine dünne dielectrische Schicht zwei unendliche, durch parallele Wände begrenzte Leiter voneinander trennt, in

nem der Strom in einer Richtung fliesst, in deren
ein Rückstrom entsteht.
ergibt sich, dass alle schnellen Oscillationen, deren
selbst bis zu $^1/_{100}$ Secunde ansteigt, in einem leiten-
ıht sich mit der Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen;
in einem Kupferkabel von bedeutender Capacität
tpflanzungsgeschwindigkeit kleiner ist. Die Entfer-
ɛlche eine Strömung durchlaufen muss, bis die Ampli-
$1/e$ ihrer ursprünglichen Grösse sinkt, ist bei einem
bel viel grösser, als bei einem Kupferkabel von glei-
mensionen.
ganz mathematisch gehaltene Arbeit lässt leider
Auszug zu. G. W.

. *Lippmann. Ueber die electrischen Dimensionsfor-
und ihre physikalische Bedeutung* (C. R. **105**, p. 638—
1887).

ıjenigen Deutungen der Dimensionsformeln, bei denen
B. einen Widerstand als eine Geschwindigkeit, eine
ıt als eine Länge bezeichnet, sind insofern unexact,
Natur einer electrischen Grösse sich nicht mit dem
ionellen Maasssystem ändern kann. Dagegen bedeutet
mensionsformel, dass man zur experimentellen Be-
ıg der fraglichen Grösse eine Methode aufstellen kann,
auf die Messung der mechanischen, in der Formel
nenden Grössen reducirt, wobei jede sonstige, nament-
ɛ electrische Messung vermittelst Nullbeobachtungen
ɛn werden kann. So z. B. lässt sich die Bestimmung
iderstandes vermittelst einer electrischen Nullmethode
Messung einer Geschwindigkeit reduciren.
r in dem Fall, wo eine Function electrischer Vari-
nfach die Dimensionen einer Zeit hat, kann es vor-
, dass es sich in der That um eine Zeit handle,
um die Zeitdauer eines electrischen Vorganges;
ɛ: Zeitdauer einer electrischen Oscillation, specifischer
ɛatischer Widerstand. G. W.

---

116. ***H. A. Rowland.*** *Ueber den absoluten Werth des Wid*
standes der British Association (British Assoc. Manchest
Lum. électr. **26**, p. 187—189. 1887).

Mittelst der Methoden von Kirchhoff und Lorenz find
der Verf. den Werth der B.-A.-Einheit gleich 0,98646 ±
und 0,9864 ± 18, und den Widerstand einer Siemens'sch
Einheit gleich 0,95349 B.-A.-Einheiten. Danach hätte d
Ohm den Widerstand 106,3 cm Quecksilber. G. W.

---

117. ***E. Semmola.*** *Ueber die Erwärmung der Metallspitz*
während der electrischen Entladung (R. Acc. di Napoli 9. M
1887. 4 pp. Sep.).

Eine conische Spitze von 65 mm Länge und 12 m
Durchmesser an der Basis war der Länge nach halb a
Antimon, halb aus Wismuth gebildet, welche mit einem G
vanometer verbunden waren. Wurde die Spitze auf ein
Conductor gesetzt und derselbe electrisirt, so erwärmte
sich; die Erwärmung war noch intensiver, wenn der Spit
ein mit entgegengesetzter Electricität geladener Conduct
gegenübergestellt wurde. Die Spitze, in gute Verbindu
mit der Erde gesetzt, erwärmte sich ebenfalls, wenn m
sie neben einen geladenen Conductor brachte. Wird
eine electrische Spitze eine Nobili'sche Thermosäule ob

nd nach den Entladungen direct gemessen. Die Dichtigkeit es Joddampfes sank demnach durch letztere von etwa 130—37 (H = 1) bis 84—86, etwa wie bei den Dissociationsver-ıchen von Victor Meyer bei 1570° C. Der Joddampf scheint ıbei etwas heller zu werden.

Bei Brom ändert sich bei etwa 111° die Dichtigkeit erst ıch längerer Zeit, 7—24 Stunden, und zwar wenig, z. B. ɔn 81,7—77. G. W.

---

19. ***F. Uppenborn.*** *Ueber den galvanischen Kohlenlichtbogen* (Ber. d. electrotechn. Versuchsstation München. Nr. 6. 1886. 3 pp.).

Bei Versuchen mit einem Handregulator, bei welchem ie fünf verschiedenen 10 mm dicken Kohlenstäbe bis auf $_{10}$ mm genau eingestellt werden konnten, und einer Strom-ärke von 7,7 Amp. fand der Verf. in der Formel für die pannungsdifferenz des Lichtbogens in ihrer Abhängigkeit ɔn der Länge L: $D = a + bL$, a zwischen 35,4 und 45,4, zwischen 1,74 und 3,2.

Bei verschieden starken Strömen, von etwa $J = 1{,}3$ bis 2 Amp. und 2 Kohlenpaaren von I und II 7 mm Durch-esser der oberen, 5 mm der unteren Kohle und der Strom-ärke $J = 24$ bis 39,4 Amp. und einem Kohlenpaare, III 30 mm urchmesser beider Kohlen, nahm a mit der Stromdichte zu, wa von 25 bis 45, b aber ab. Die Constante a lässt sich ırch eine Formel $a = \alpha + \beta J$ darstellen. α und β sind von ɛr Beschaffenheit der Kohlen abhängig. Da a ebenso wie it wachsender Stromstärke, so auch mit wachsendem Quer-hnitt des Lichtbogens abnimmt, dürfte es einem Uebergangs-iderstand, nicht einer electromotorischen Gegenkraft ent-ɔrechen. G. W.

---

20. ***A. Battelli und M. Martinetti.*** *Ein Gasdruckregulator* (L'ingegneria civile e le arti industr. **12**, 1886. 3 pp. Sep.).

Eine Glasröhre taucht mit ihrem einen Ende, welches ıit einer Längsspalte versehen ist, in ein mit Quecksilber ɛfülltes Gläschen; mit ihrem anderen Ende ragt sie in ein Reservoir. Das Gläschen kann Bewegungen auf- und abwärts ausführen, und diese werden durch die Druckänderungen im Reservoir hervorgerufen, wie es später beschrieben werden

wird. Sinkt das Gläschen, so wird ein grösseres Stück der Längsspalte frei, sodass aus dem Glasballon, welcher diesen Theil des Apparates umgibt und mit der Gasleitung in Verbindung steht, mehr Gas in die Röhre einströmen und durch diese zum Reservoir gelangen kann. Das letztere trägt einen luftdicht schliessenden, aber beweglichen Deckel, welcher aus einer dünnen Holzscheibe mit 1 cm breitem Lederrand hergestellt ist. Steigt der Druck im Reservoir, so hebt sich der Deckel, nimmt er ab, so senkt sich der letztere. Diese Bewegungen wirken auf einen Hebel, dessen Unterstützung durch einen Gummiring gebildet wird. Man schiebt diesen in einen am Stativ festgeklemmten, durchbohrten Gummipfropf. Das Spiel des freien Endes dieses Hebels lässt sich in umgekehrter Richtung auf das vorhin erwähnte, mit Quecksilber gefüllte Gläschen einfach auf die Weise übertragen, dass das letztere an dem Ende eines zweiten Hebels befestigt wird, auf welchen der erste wirkt. Derselbe besitzt wie der andere ein aus Ring und Pfropf bestehendes Gummilager, welches in den Tubulus des erwähnten Glasballons einzuschieben ist.

Der Regulator ist für grosse und kleine Drucke brauchbar. Bei der Anwendung der ersteren wird der Deckel des Reservoirs beschwert. W. Hw.

---

121. ***L. Rügheimer.*** *Ueber einen praktischen Thermoregulator* (Chem. Ber. **20**, p. 1280—85. 1887).

Der Apparat ist ein Thermoregulator mit Quecksilberabschluss. Der letztere empfängt seine Verschiebung durch die Ausdehnung der Luft eines Glasreservoirs, welches sich in dem auf constanter Temperatur zu erhaltendenden Luftbad befindet. Mit dem Reservoir steht ein nach aussen führender Hahn in Verbindung, welcher den Ein- und Austritt von Luft und dadurch die Anwendung beliebiger Temperaturen gestattet. W. Hw.

· *Physik* (Programm der k. k. Staats-Oberrealschule in Olmütz. 83/84. 26 pp.).

ine interessante Abhandlung über Divisch, aus dessen ass sich in der Studienbibliothek zu Olmütz 12 Schriften len, und eine andere, Magia naturalis, im Franzens-Mu- n Brünn. Divisch construirte ein musikalisches Instru- ein Clavier, welches in 14 Registern die Stimmen von i Instrumenten hören liess; ebenso eine Kugelelectrisir- ine, mit der er allerlei Kuren machte, endlich am ni 1754 einen Blitzableiter. G. W.

S. *Günther.* *Beobachtung und Experiment im Alterthum* ntralbl. f. Opt. u. Mech. 8, p. 101—104 u. 111—113. 1887).

er Verf. gibt für die obigen Gegenstände viele Bei- und stellt die Leistungen der Griechen und Römer ser Hinsicht höher als das gewöhnlich geschieht.

E. W.

G. May. *Das Ballonfahren: Eine gedrängte Skizze ier Geschichte und Principien* (London, Whittaker & Co., 85. 94 pp.).

er Verf. gibt eine gedrängte Darstellung der Principien eronautik und eine historische Uebersicht der verschie-

neueren Constructionen wird Tissandier's cigarrenförmiges Luftschiff mit electromagnetisch bewegter Lenkvorrichtung genauer beschrieben und durch Abbildungen erläutert.

Eb.

---

126. ***Karl Noack.*** *Verzeichniss fluorescirender Substanzen nach der Farbe des Fluorescenzlichtes geordnet mit Literaturnachweisen* (Schriften d. naturw. Ges. Marburg 12, 155 pp. 1887).

In dieser sehr nützlichen Zusammenstellung gibt der Verf. auch an, wie die Stoffe krystallisiren, in welchen Substanzen sie sich lösen E. W.

---

127. ***J. Scherner.*** *Das Pinakoskop* (61 pp. Speicher, Appenzell a./Rh., 1886. 60 pp.).

Das Schriftchen enthält die Aufzählung und Beschreibung einer grossen Anzahl von Versuchen mit dem Pinakoskop, gewöhnlich Skioptikon genannt, die zum Theil weniger bekannt sind. E. W.

---

128. ***S. Young.*** *Questions on physics* (VI, 68 pp. London, Rivingtons, 1887).

Abweichend von den meisten derartigen Büchern gibt der Verf. nicht nur numerische Beispiele, sondern wie es auch in den deutschen Katechismen üblich ist, allgemeine Fragen, wie z. B. es soll die Bildung von Umbra und Penumbra beschrieben werden. Eine Reihe von Tabellen schliesst das Schriftchen, sowie eine vierstellige Logarithmentafel.

E. W.

1888. BEIBLÄTTER № 2.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

1. ***Ch. Weyher.*** *Ueber die Bewegungen der Luft* (C. R. **104**, p. 494—495. 1887).

Lässt man einen Luft- oder Dampfstrahl aus einer Oeffnung von $^1/_2$ mm Durchmesser mit einer sehr grossen Geschwindigkeit austreten und hält unter den Strahl, der etwa 45° gegen den Horizont geneigt aufsteigt, eine Holzkugel von 20 mm Durchmesser, oder einen Kautschukballon, so werden dieselben schwebend erhalten. Das Gleichgewicht bleibt auch dann erhalten, wenn Drehungen der Kugeln durch Belastung derselben verhindert werden. Lässt man gleichzeitig zwei Kugeln schweben und bringt die Hand jenseits der Kugeln in den Strahl, so nähern sich dieselben einander und der Ausströmungsöffnung.

Eine Kugel mit Ansätzen aus Pappe, welche schaufelartig auf einer Reihe von Meridianen angebracht sind, rotirt mit grosser Geschwindigkeit um eine Axe. Die Luft strömt dann kräftig in der Aequatorialebene weg und schleudert in die Nähe gebrachte Papierschnitzel fort. Nichtsdestoweniger wird ein luftgefüllter Ballon, den man an den Luftstrom heranbringt, kräftig gegen die drehende Kugel gezogen und umkreist dieselbe in der Aequatorialebene. Beim Versuch war die Drehungsaxe um 45° geneigt, der umkreisende Ballon behält dann im oberen Theil seiner Bahn keinen Abstand mehr von der drehenden Kugel, sondern stösst unter dem gemeinsamen Einfluss der Schwere und Kugelanziehung von oben an die Kugel an. Durch den Stoss wird er soweit weggeschleudert, dass er aus dem Wirkungskreis der Kugel herausfliegt. Zur Verhinderung dieses Zusammenstosses kann ein Ring von feinem Draht dienen, der die Kugel in der Aequatorialebene umgibt und von aussen festgehalten wird. Der Ballon kreist dann unaufhörlich um die Kugel,

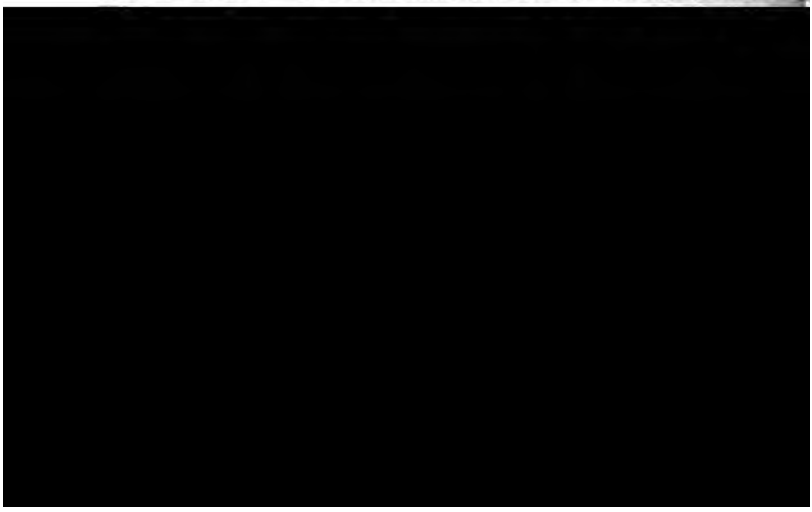
wobei er sich im untern Theil der Bahn von dem Schut ring entfernt.

Die Wirbelbewegungen der Luft, welche durch die Dre ung der Kugel hervorgerufen werden und diejenigen, welc zwischen ihr und dem umkreisenden Ballon auftreten, liefe bei näherem Studium die Erklärung für die Erscheinunge

Wird ein Papierring, dessen Durchmesser den der ro renden Kugel übertrifft, parallel zum Aequator der letztere hingehalten und dann losgelassen, so setzt er sich in Rot tion und bleibt in der Aequatorebene.

Eine Kugel, welche ähnlich wie ein Schaufelrad a kreisförmigen oder ringförmigen Blechen construirt ist, wi in schnelle Rotation um eine einen Durchmesser bilden Axe versetzt. In die Nähe gebrachter Rauch zeigt dann a dass die Luft von allen Seiten nach der Kugel hin und vo Aequator nach aussen abströmt. Eine Gasflamme beugt si so weit, dass sie zwischen die einzelnen Schaufeln, welc die Kugel bilden, eindringt und eine Erscheinung ähnli den Protuberanzen veranlasst.

Ein dergestalt mit Gas gefüllter Ballon, dass er nahe in der Luft schwebt, bewegt sich, wenn man ihn 2—3 von der rotirenden Kugel entfernt loslässt, mit wachsend Geschwindigkeit gegen diese hin, läuft herum, und kel wieder zurück. Zuweilen umkreist der Ballon auch die Kug



letzteren nicht alle denselben Aggregatzustand haben wie die Endproducte, wird die Dissociation des kohlensauren Kalkes, des Phosphors beim Uebergang der beiden Modificationen ineinander, die Wirkung des erhitzten Eisens auf Wasserdampf und die wechselseitige Zersetzung löslicher und unlöslicher Salze behandelt.

Die molecular-theoretische Erklärung dieser Erscheinungen folgt in einem zweiten Theil. Daran reiht sich eine kurze Darstellung der auf die Dissociationserscheinungen bezüglichen Theorien, wie sie zum Theil aus dem Studium der Reactionsgeschwindigkeiten, zum Theil auf Grund der mechanischen Wärmetheorie hergeleitet worden sind. Ein kurzer Literaturnachweis, in welchem deutsche Arbeiten nicht mitgetheilt werden, beschliesst die Abhandlung. W. Hw.

---

3. *O. Tumlirz. Ueber die Fortpflanzung ebener Luftwellen endlicher Schwingungsweite* (Wien. Ber. (2) **95**, p. 367—387. 1887).

Die ebenen Luftwellen endlicher Schwingungsweite haben gegenüber denen unendlich kleiner Schwingungsweite zwei Eigenthümlichkeiten (von der Reibung wird abgesehen): 1) erfährt die Curve der Dichtigkeiten infolge der verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der einzelnen Wellentheile eine beständige Aenderung ihrer Form, und 2) nimmt die anfangs sehr grosse Geschwindigkeit rasch ab, um schliesslich in die gewöhnliche Schallgeschwindigkeit überzugehen. Da ferner die grösseren Dichtigkeiten schneller fortschreiten, so werden sie mit der Zeit die vorangehenden kleineren einholen und so einen Dichtigkeitssprung oder (nach Riemann) Verdichtungsstoss erzeugen.

In Verfolg einer früheren Arbeit über diese Verdichtungsstösse (Beibl. 4, p. 861) findet nun der Verf. in dieser neuen durch Anwendung des Princips der Energie auf die bezüglichen Differentialgleichungen, dass das Auftreten der Unstetigkeit eine Aenderung in der Beziehung zwischen der Moleculargeschwindigkeit und der Dichtigkeit zur Folge hat. Man erinnere sich nur daran, dass, wenn wir eine aus dem Erregungsgebiet herausgetretene Welle (unendlich kleiner Schwingungsweite) von neuem als Erregungsgebiet betrachten,

dieselbe trotzdem nicht, wie man meinen sollte, zwei na entgegengesetzten Richtungen auseinander gehende Welle sondern nur die eine, nämlich die fortschreitende, erzeug kann, und dass der Grund hiervon eben die für die gan Welle gültige Beziehung zwischen Moleculargeschwindigk und Dichtigkeit ist. An der Stelle des Verdichtungsstoss wird nun diese Beziehung geändert, folglich wird diese Stel zum Ausgangspunkt einer rückwärtigen Wellenbewegun welche zugleich den Verdichtungsstoss auflöst. Schliesslic ist diese rückwärtige Wellenbewegung auch der Hauptgru (neben Reibung und Strahlung) für die bei der Fortpflanzu der Welle auftretende Schwächung und Verminderung d Fortpflanzungsgeschwindigkeit derselben. Die Rechnung selb lässt sich auszugsweise nicht wiedergeben. F. A.

---

4. ***Herbert Tomlinson.*** *Bemerkenswerthe Wirkung v Temperaturänderungen bis zur Rothgluth auf permanent g dehntes Eisen* (Proc. Phys. Soc. London 9 (1), p. 67—84. 188

Der Verf. hat gefunden, dass angelassene, permane gedrillte Drähte von Eisen, Aluminium, Silber beim Erwärm von 15° auf 100° temporär entdrillt werden, wonach di Metalle in der Richtung der permanenten Dehnung weni Ausdehnung durch die Wärme zeigen, als in der der per

einer Spirale umgeben. Um einen unten am Draht befestigten Cylinder waren Seidenfäden gewickelt, die über Rollen vertical nach unten geführt und zur temporären Torsion des Drahtes belastet werden konnten.

War der Draht temporär gedrillt und wurde ein Strom hindurchgeleitet, sodass er hellroth glühte, und sodann der Strom unterbrochen, so tordirte sich der Draht noch vor der Abkühlung zur dunklen Rothgluth bis um 90°. Die Temperatur der Aenderung lag viel höher als bei den Versuchen von Gore und Barrett Bei einigen Eisensorten trat das Phänomen bei der *Abkühlung* erst bei Dunkelrothgluth ein, indess musste das Eisen vorher zur hellen Rothgluth erhitzt werden. Beim Erhitzen zeigte sich die Entdrillung stets bei heller Rothgluth.

Wurde die den Draht umgebende Spirale (840 Windungen von $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Zoll dickem Draht, 1 Ohm Widerstand) mit einem sehr empfindlichen Reflexionsgalvanometer verbunden, der Eisendraht um 30 Umdrehungen gedrillt, dann sich selbst überlassen und darauf bis zur dunklen Rothgluth erhitzt, so zeigte das Galvanometer eine plötzliche Ablenkung, entsprechend einem plötzlichen Verlust an Magnetismus; sobald der Draht aber hellroth glühte und sich wie früher, scharf und plötzlich weiter tordirt hatte, und nun nach Oeffnen des Stromes sich abkühlte, so erfolgte erst plötzlich eine momentane Entdrillung des Drahtes und wenige Secunden später ein plötzlicher Sprung der Galvanometernadel in entgegengesetzter Richtung wie vorher, der eine Rückkehr zur früheren stärkeren Magnetisirbarkeit angab. Bei verschiedener Belastung und wiederholtem Ausglühen nach der permanenten Torsion ergab sich dasselbe Verhalten, nur schwächer, sodass die permanente Torsion durch das Anlassen nicht vollständig aufgehoben wird.

Aehnliche Erscheinungen traten bei der Biegung auf. Ein am einen Ende eingeklemmter horizontaler Eisendraht bog sich bei heller Rothgluth sehr schnell permanent; bei Entfernung des erhitzenden Gasbrenners bog er sich etwas unter der Rothgluth stärker und blieb beim weiteren Erkalten gebogen. Die Entbiegung ist also hier durch die permanente Biegung verdeckt.

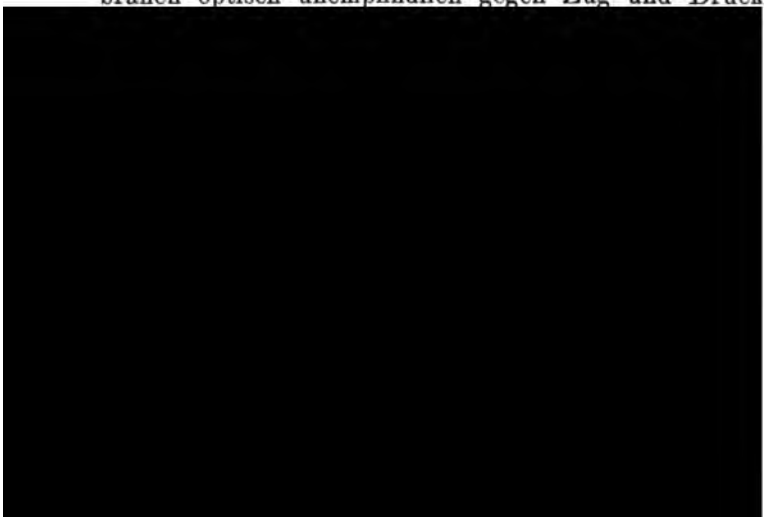
Es gibt also zwei bestimmte kritische Temperatu
das Eisen, eine niedere etwa bei dunkler Rothglut
höhere bei heller Rothgluth. Bei der ersten verli
Eisen plötzlich seine magnetischen Eigenschaften be
hitzen, und gewinnt sie beim Erkalten wieder. B
zweiten zeigt das Metall unter Spannung eine Verän
die einem plötzlichen Anwachsen der Elasticität ents
ist es deformirt, so wächst die Deformation plötzlich.
sich das Eisen ab, so tritt eine plötzliche Veränder
entgegengesetzter Richtung ein, beim wohl ausgeglühter
nahe bei derselben Temperatur wie beim Erhitzen; be
angelassenem kann sich die Veränderung durch die
nannte Coërcitivkraft bis zur niederen kritischen Temp
verzögern, wo sich dann die sogenannte Recalescenz z

G.

---

5. ***Schwendener.*** *Ueber Quellen und Doppelbrechun*
tabilischer Membranen (Sitzungsber. der Berl. Acad. der
schaft. p. 659—702. 1887).

Behandelt die Quellung ohne und mit Structerve
rung, die Beziehungen zwischen Quellung und Doppelbre
die Unabhängigkeit der letzteren von molecularen Spann
Dehnungsversuche haben ergeben, dass zahlreiche
branen optisch unempfindlich gegen Zug und Druck



man auf diese Säure eine kleine Quantität reinen, trocknen Aethers, so löst sie sich unter bedeutender Wärmeentwickelung auf; wird Aether in grösserer Menge als gerade zur Lösung ausreicht, hinzugegossen, so schichtet sich derselbe farblos über der tief gelb gefärbten Lösung auf. Ist der Aether oder die Säure nicht trocken, so schiebt sich eine Wasserschicht zwischen Lösung und Aether ein.

Die Flüssigkeit ist als Lösung, nicht als chemische Verbindung zu betrachten, da erstens beim Verdampfen des Aethers das Salz in der nämlichen Krystallform wieder auskrystallisirt, wie es ursprünglich zugefügt wurde und da zweitens beim Erwärmen in zugeschmolzenen Röhren eine mit der Temperatur dicker werdende Schicht Aether sich über der Lösung abscheidet, welche sich bei nachherigem Abkühlen wieder mit der Lösung vermischt. Eine Erniedrigung der Temperatur gestattet, weiteren Aether der Lösung einzuverleiben.

Die bei 13° gesättigte Aetherlösung hat ein specifisches Gewicht 1,3. Sie löst sich nicht in Wasser. Eine wässerige Phosphormolybdänsäurelösung gibt beim Schütteln mit Aether ihr Wasser ab, die Säure wird von dem Aether vollständig aufgenommen. Für die Löslichkeit bei verschiedenen Temperaturen findet der Verf. folgende Werthe:

Temperatur	0	8,1	19,3	27,4	32,9
Gewicht d. in 100 Thln Aether gelösten Säure	80,6	84,7	96,7	103,9	107,9

Mit Siliciummolybdänsäure wurden nur qualitative Versuche ausgeführt, diese lieferten analoge Resultate.

W. Hw.

---

7. ***M. Brillouin.*** *Ueber die tönenden Luftsäulen* (J. de Phys. (2) **6**, p. 205—222. 1887).

8. — ***Resonatoren*** (ibid. p. 222—228).

Die beiden Aufsätze enthalten eine von U. Lala redigirte elementare Darlegung der Theorien von Helmholtz und Rayleigh, wie dieselbe von Brillouin in seinen Vorlesungen gegeben wird. Die Grundgleichungen der Hydrodynamik werden durch eine Reihe von Annahmen, unter welchen sich auch diejenige eines Geschwindigkeitspotentials befindet, ver-

einfacht, und alsdann aus ihnen die Grundgleichung d Schwingungsbewegung einer Luftmasse abgeleitet. Von d Lösungen derselben wird besonders diejenige untersucht, w che sich auf die Bewegung einer Luftmasse in der Nähe d Oeffnung einer Pfeife bezieht. Der Verf. betont die eig thümliche Art der Fortpflanzung des Schalles im Innern v Röhren; die stationären Zustände während fast einer gan halben Periode pflanzen sich stossweise von einem Ban zum andern fort. In der Nähe der Oeffnung verliert d Bewegung diesen Charakter, um ausserhalb der Röhre ga gleichförmig zu werden. Die zweite Abhandlung ist d Theorie der Resonatoren, ihrer Vergleichung mit den Son haus'schen Versuchen, sowie den neueren von Rayle gewidmet, worauf schliesslich noch einige Bemerkungen üb die mit Löchern versehenen Instrumente folgen. **F. A.**

9. ***P. Duhem.*** *Studie über die thermodynamischen Arbei von J. W. Gibbs* (Bull. Sc. Math. (2) **11**. 1887. 14 pp.).

Der Verf. tritt zunächst in eine Betrachtung der Grun principien der mechanischen Wärmetheorie ein, er bespric den ersten Hauptsatz, den Clausius'schen Grundsatz, d Carnot'schen Kreisprocess, den zweiten Hauptsatz und d Entropie. Er schlägt einige Aenderungen die Clausiu sche und die Thomson'sche Haupthypothesen betreffend vo

ieren Kräfte ein Potential W haben. Die Function durch die Gleichung:

$$\Phi = J[U - TS] + W$$

wo U und S die innere Energie und die Entropie tems bezeichnen, und es wird dieser Function vom n Anschluss an Gibbs der Name thermodynamisches al gegeben. Der Fundamentalsatz, welchen Gibbs itet hat, lautet dann: ein System befindet sich im ;ewicht, wenn sein thermodynamisches Potential ein ım ist.

einem zweiten Theil seiner Arbeit geht der Verf. historische Entwickelung der Thermodynamik ein, Iauptziel ist, die Arbeiten hervorzuheben, auf welchen fusst. Daran schliesst sich eine kurze Betrachtung wendung der Gibbs'schen Theorie auf die Dissociation ; Volta'sche Säule. W. Hw.

. ***Weber.*** *Neue Methode zur Bestimmung des Aus- ungscoëfficienten fester Körper* (Bull. de la Soc. d. Sc. nat. euchâtel **15**. 1887. 9 pp.).

sst man ein Pendel nacheinander bei zwei verschie- Temperaturen t_1 und t_2 schwingen, so verhalten sich wingungsdauern T_1 und T_2 falls das Pendel aus einem mselben Körper vom Ausdehnungscoëfficienten α be- rie:

$$\frac{\sqrt{1 + \alpha t_1}}{\sqrt{1 + \alpha t_2}} = \frac{T_1}{T_2}.$$

n beiden Schwingungsdauern lässt sich also der Aus- gscoëfficient α bestimmen. Ueber die Voraussetzungen, der Verf. zur Ermittelung der mit dieser Methode baren Genauigkeit macht, und die davon abweichenden ıtzungen Guillaume's s. Beibl. **11**, p. 321. W. Hw.

---

e ***Forcrand.*** *Einwirkung des Aethylenbromids auf Alkoholate der Alkalien. Darstellung von Acetylen* (C. R. , p. 696—699. 1887).

i der Reaction:

$$C_2H_4Br_2 \text{ (fl.)} + 2\,C_nH_{2n+1}MO \text{ (gel. in } n\,C_nH_{2n+2}O) = 2\,MBr \text{ (gef. in } (n+1)C_nH_{2n+2}O) + C_2H_2 \text{ (gasf.)}$$

entwickeln sich für:

CH_3KO + 15,92 Cal., C_2H_5KO + 19,3 Cal., C_3H_7KO + 22,44 Cal.,
C_4H_9KO + 32,94 „ $C_5H_{11}KO$ + 27,32 „
für CH_3NaO + 1,36 „ C_2H_5NaO + 8,86 „ C_3H_7NaO + 13,66 „

während dieselbe Reaction mit Kali- und Natronhydr + 11,4 Cal. ergibt.

Führt man die gleiche Rechnung für feste Alkoholate au

$$C_2H_4Br_2 \text{ (fl.)} + 2C_nH_{2n+1}KO \text{ (fest)} = 2C_nH_{2n+2}O \text{ (fl.)} + 2KBr \text{ (fest)} + C_2H_2 \text{ (gasf.)} = y,$$

so findet man für y:

	K-Alk.	Na-Alk.
mit CH_4O	+ 41,46	+ 31,74
C_2H_6O	+ 46,48	+ 29,18
C_3H_8O	+ 45,94	+ 33,12
$C_4H_{10}O$ (iso)	+ 50,72	+ 34,92
$C_5H_{12}O$	+ 44,50	+ 35,02

Alle diese Reactionen geben neben Acetylen auch Bron äthylen, dessen Bildungswärme unbekannt ist. Die Differer zwischen dieser Zahl und y muss jedenfalls um so grösse werden, je mehr y wächst. Bei gleicher Reactionstemperatu muss also das Gemisch der frei werdenden Gase mehr Ac tylen und weniger Bromäthylen enthalten, wenn y wächs Angestellte Versuche ergaben, dass dies thatsächlich der Fa ist. Hierauf gründet sich die Darstellung von Acetyle Kleine Mengen desselben erhält man bequem und schne durch Einwirkung von festem Kaliumisobutylat auf Aethyle bromid. W. Br.

---

12. ***Victor Meyer.*** *Zur Kenntniss einiger Metalle* (Che Ber. **20**, p. 497—500. 1887).

Der Schmelzpunkt des Magnesiums liegt nicht, wie bi her angegeben, bei 500°, sondern über dem des Bromnatrius (700°) und wenig unter dem der Soda (800°). — Quecksilb lässt sich nicht nur auf chemischem Wege *absolut* von fre den Metallen befreien, sondern auch durch oft wiederholt Destilliren (anfangs aus Porcellan-, gegen Ende aus Glasg fässen) vollständig reinigen. Dies gelang selbst bei absich licher Verunreinigung mit Natrium, Blei, Wismuth etc. vollständiger Weise. — Die Angabe von Winkler, dass d Germanium nicht weit über seinem Schmelzpunkt (90

sei, bestätigt sich nach den Versuchen des Verfs. nicht ganz, als bei 1350° keine irgend nennenswerthe ıtigung des Metalles erzielt werden konnte. — Die ıe, die Dampfdichte des Magnesiums zu bestimmen, vor der Hand als aussichtslos bezeichnet werden, da : gelingt, das Metall in geeigneter Weise in Dampfberzuführen. Mit Stickstoff verbindet es sich unter ng; Porcellan greift es an. Im Platingefäss verflüchıich (in Kohlenoxydatmosphäre) selbst bei 14—1500° C. cht merklich. W. Br.

M. Crafts. *Ueber die Correctionen der Siedepunkteraturen bei wechselndem Barometerstand* (Chem. Ber. **20**, 9—716. 1887).

r Verf. hat für eine Reihe weiterer Körper die Siedebei verschiedenem Druck bestimmt. Unter Hinzuseiner früheren Versuche und derjenigen von Reg-R.) und Ramsay und Young (R. + Y.) erhält man für rectionen des Siedepunktes auf 760 mm die in folgenbersicht gegebenen Zahlen.

	720 mm	740 mm	770 mm	Name	720 mm	740 mm	770 mm
. . .	1,50	0,74	−0,36	CS_2 (R.)	1,66	0,83	−0,40
l (R.)	1,36	0,67	−0,32	Aethylenbromid (R.)	1,93	0,96	−0,48
l. . .	1,52	0,75	−0,37	Benzol (R.)	1,73	0,84	−0,42
. . .	1,65	0,81	−0,93	Chlorbenzol (R + Y)	2,01	0,98	−0,47
. . .	1,87	0,92	−0,45	Metaxylol	2,08	1,00	−0,46
at				Brombenzol (R + Y)	2,12	1,05	−0,51
. . .	2,31	1,14	−0,56	Terpentin (R.) . .	2,28	1,13	−0,56
hydrid	2,71	1,31	−0,60	Naphtalin	2,38	1,18	−0,58
. . .	2,00	0,97	−0,49	Diphenylmethan .	2,69	1,33	−0,66
Y.) .	2,09	1,03	−0,50	Naphtalinbromid			
. . .	1,56	0,77	−0,38	(R. + Y.)	2,59	1,28	−0,63
. . .	2,59	1,27	−0,63	Anthracen	2,74	1,35	−0,66
. . .	2,73	1,34	−0,65	Triphenylmethan	2,78	1,36	−0,67
. . .	3,01	1,48	−0,73				

ridirt man die Correctionen für 1 mm durch die absomperatur des Siedepunktes der betreffenden Körper ben sich Zahlen zwischen 0,00096 und 0,00134. Da weichungen voneinander verhältnissmässig klein sind, n sich mit Hülfe ihres Mittelwerthes für gewöhnliche ausreichende Correctionen berechnen. W. Hw.

---

14. ***Van't Hoff.*** *Der Differentialspannungsmesser von W. Bremer* (Recueil des trav. chim. des Pays-Bas 6, p. 121.1

15. ***G. J. W. Bremer.*** *Der Differentialspannungsm* (ibid. p. 122—136).

Der Apparat von Bremer, dessen Beschreibung auf anlassung von van't Hoff veröffentlicht wird, dient zur stimmung der Spannkraftsdifferenzen verschieden co trirter Lösungen. Vier verticale Barometerröhren st mit ihrem oberen, abwärts umgebogenen Ende mit je e von vier gleichen Glaskolben durch Schliffe in Verbin Ihre unteren Enden communiciren durch ein horizon Glasrohr, an welches sie angeschmolzen sind. Dies führt durch einen seitlichen, durch einen Hahn versch baren Ansatz und einen dickwandigen Schlauch zu horizontalen Pipette, welche ihrerseits wieder mit einer Q silberluftpumpe verbunden ist. Nachdem der Körper Pipette etwas weniger wie zur Hälfte mit Olivenöl g worden ist, bringt man in einen der vier obenstehenden kolben Wasser, in die anderen Lösungen von verschie Concentration, deren Spannkraftsdifferenz gegen Wasse stimmt werden soll. Alle Flüssigkeiten gelangen im gle Volumen zur Verwendung. Nachdem dieselben durch geben der Kolben mit Eis auf eine Temperatur von Grad gebracht worden sind und infolge dessen nur k

Chlorcalciumlösungen ausgeführt, welche die Brauchbarkeit des Apparates erweisen. W. Hw.

C. V. Boys. Ueber einen Zusatzapparat zum Bunsen'schen Eiscalorimeter (Phil. Mag. (5) **24**, p. 214—217. 1887).

Um den „Gang" beim Eiscalorimeter zu vermindern, wird dieselbe in einen weiteren Glascylinder vermittelst eines Korkes eingehängt. Durch diesen Kork geht ausser den beiden Röhren des Calorimeters noch ein Glasrohr, welches oberhalb des Cylinders einen Hahn trägt. Nachdem der Cylinder mit Eis umgeben worden ist, giesst man eiskaltes Wasser auf das letztere, während der Hahn geöffnet ist, so dass das Wasser in den Cylinder, welcher unten offen ist, eindringt und das Calorimeter umspült. Diese Wasserfüllung muss ein bis zweimal gewechselt werden, was durch Einblasen von Luft durch den Hahn und wieder austreten lassen derselben leicht geschehen kann. Auf diese Weise kommt das Calorimeter schnell auf den Gefrierpunkt. Nachdem eine Eisbirne eingesetzt ist, verdrängt man alles Wasser durch Luft. Der Luftmantel verzögert den Wärmeaustausch des Calorimeters mit dem umgebenden Eis so sehr, dass der Gang auf etwa $^1/_7$ bis $^1/_8$ der gewöhnlichen Grösse herabgeht. Unter sonst gleichen Bedingungen fand der Verf. z. B. in einer Stunde ohne Mantel 30 mm, mit Mantel 4 mm Verschiebung am Scalenrohr. Damit von oben durch die Calorimeterröhren keine Wärme zugeleitet wird, wählt man dieselben viel länger als gewöhnlich und umgibt sie wie sonst oberhalb des tragenden Korkes mit Eis. W. Hw.

H. A. Lorentz. Ueber den Einfluss der Bewegung der Erde auf die Lichterscheinungen (Arch. neerl. des Sc. exact. et nat. **21**, p. 103—176. 1886).

Der Verf. bespricht zunächst die Ansichten von Fresnel und Stokes über die Aberration und entwickelt dann eine neue einere Theorie. Nach derselben lassen sich die Aberration und verschiedene damit zusammenhängende Erscheinungen aus folgenden Grundsätzen erklären.

1. Wie sich auch der Aether in der Nähe der Erdober-

fläche bewegen möge, es besteht immer für diese Beweg ein Geschwindigkeitspotential.

2. Ein durchsichtiger Körper ist für den Aether v kommen durchdringbar. Im Innern eines solchen Körp hat demzufolge der Aether die gleiche Bewegung als we der ponderabele Stoff nicht existirte.

3. Bewegt sich der Körper durch den Aether, so werd Lichtwellen, welche sich in demselben ausbreiten, gegen d Aether eine Geschwindigkeit haben, welche man erhält, we man ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit im ruhenden Körp zusammensetzt mit einer Geschwindigkeit in der Richtu nach welcher sich der Körper vorschiebt. Um diese G schwindigkeit zu berechnen hat man diejenige der pon rabelen Materie mit $(n^2 - 1)/n^2$ zu multipliciren. Dabei is der absolute Brechungsexponent des ruhenden Körpers.

Die hierauf gegründeten Betrachtungen werden besond einfach, wenn man immer, sowohl für den Aether, wie die Lichtwellen, die relative Bewegung gegen die ponderab Materie ins Auge fasst; von letzterer wird angenommen, d sie fest mit der Erde verbunden ist.

In dieser Weise und unter Hinzuziehung des Huyge schen Princips wird gezeigt, dass die relativen Lichtstrah bei der Fortpflanzung, Reflexion und Brechung Gesetze folgen, welche unabhängig sind von der Bewegung der E

Aether an der Bewegung der Erde Theil nimmt oder
ht.

Verschiedene andere Erscheinungen sprechen dafür, dass
h undurchsichtige Körper, wenn ihre Dicke nur gering
, den Aether frei durchlassen; es scheint aber nicht erlaubt,
en Schluss ohne Weiteres auf die ganze Erde auszudehnen.

Sobald man den Atomen eine gewisse Grösse zuschreibt,
annimmt, dass, wo ein Atom ist, kein Aether bestehen
n, kann von einer vollkommenen Durchdringbarkeit der
per keine Rede sein. Man kann sich aber auch vor-
en, dass ein Atom Nichts anderes ist, als eine locale
ification des Aethers, eine Modification, welche ihren Ort
ern kann, ohne dass das umringende Medium in Bewegung
tzt wird. Nimmt man, mit welchen Vorstellungen dann
h, die Durchdringlichkeit der Erde für den Aether an,
kommt man auf die Fresnel'sche Theorie zurück, welche
ein Specialfall in der hier entwickelten enthalten ist.

Nur die Erfahrung wird über die Frage nach dem Ruhe-
r Bewegungszustande des Aethers entscheiden können.
glücklicherweise haben die beiden Experimentalunter-
ungen, welche sich auf den Gegenstand beziehen, zu ent-
gegesetzten Ergebnissen geführt.

Während Fizeau durch seine Beobachtungen über die
hung der Polarisationsebene in Glassäulen zu einer Be-
igung der Fresnel'schen Anschauungen gelangt, glaubt
helson aus seinem Interferenzversuche (Sill. Journal (3)
p. 120; Beibl. 5, p. 790) den Schluss ziehen zu dürfen, dass
Aether an der Erdoberfläche sich mit letzterer fortbewegt.

Da die Betrachtungen des Verfassers nicht für eine
ndliche Discussion der Fizeau'schen Versuche ausreichen,
auf diese nicht näher eingegangen. Gegen den Schluss
Michelson wird aber ein Einwand erhoben. Es
die Verschiebung der Interferenzstreifen, welche nach
Fresnel'schen Theorie bei einer Rotation des Apparates
reten muss, nur halb so gross sein als Michelson an-
. Dadurch aber wäre die Verschiebung zu klein, um
nter den Umständen, unter welchen Michelson die schwie-
Versuche ausführte, mit Bestimmtheit zeigen zu können.

18. ***T. T. Best.*** *Ueber die Empfindlichkeit der reactionen bei Gasgemischen* (Chem. News **55**, p. 209—2

Um die Empfindlichkeit der Spectralbeobachtu Feststellung der Reinheit von Gasen zu prüfen, wur eine Reihe von Experimenten festgestellt, welches ringste Betrag eines Gases sei, der als Beimischu anderen durch sein Spectrum erkennbar ist. Die G den im Eudiometer bei Atmosphärendruck unters es zeigte sich, dass ein Betrag an Stickstoff von 1 ganz reinem Wasserstoff spectroskopisch nachwei bei Mischung von Wasserstoff in Stickstoff erwie 0,25 %, bei Stickstoff in Sauerstoff 0,8 %, bei Sau Stickstoff 4,5 % nöthig. Wurde der Druck geringer, anfangs der procentische Werth des nöthigen Zus Stickstoff zu Wasserstoff (bei 25 cm Druck gleich 3, dann wieder abzunehmen (bei 6 cm gleich 2,5 %). würdig ist die Reihenfolge, in der die Stickstoffli treten, wenn mehr und mehr Stickstoff zu H_2 zugese $\lambda = 500{,}4,\ 568{,}1,\ 566{,}6$, dann erst 516,4.

---

19. ***Ch. Fievez.*** *Neue Untersuchungen über das des Kohlenstoffs* (Bull. Acc. Belg. (3) **14**, p. 100—107.

Was zunächst das Linienspectrum des Kohlen

gange der Entladungen in sorgfältig getrockneter Luft. Dass sie unter Umständen doppelt erscheint, führt der Verf. auf eine Selbstumkehr zurück.

Um die vielumstrittene Frage, ob das Swan-Spectrum (zugleich das Spectrum sehr vieler Cometen und der Fixsterne des Typus III^b) ein Bandenspectrum des Kohlenstoffs selbst oder der Kohlenwasserstoffe ist, zu entscheiden, beobachtet Fievez mit einem Instrumente mässiger Dispersion das Spectrum des Kohlenfadens von Glühlichtlampen in dem Momente, wo derselbe bei allmählich gesteigerter Stromintensität durchbrennt. Das Spectrum ist genau das Bandenspectrum der Kohlenwasserstoffflammen. Da hier mehr wie in jedem anderen Falle die Mitwirkung jeglicher Spur von Feuchtigkeit ausgeschlossen zu sein scheint, so würde dadurch die Frage im Sinne Lockyer's dahin entschieden sein, dass sich das Bandenspectrum des reinen Kohlenstoffs nicht von dem der Kohlenwasserstoffe unterscheidet. Eb.

---

20. *E. L. Trouvelot.* *Neue Sonneneruption* (C. R. **105**, p. 610—612. 1887).

Am 24. Juni dieses Jahres wurde von Trouvelot eine Metall- oder Eruptiv-Protuberanz von ausserordentlicher Grösse beobachtet, gewissermaassen eine Wiedererneuerung der in unserer Zeit des Fleckenminimums allmählich beruhigten Sonnenthätigkeit. Die Protuberanz war am westlichen Sonnenrande, und zwar offenbar etwas hinter demselben, auf dem unsichtbaren Theil der Sonne emporgestiegen, erreichte $9^h\,38^m$ die Höhe von $6'\,20''$ (ca. 285000 km = 22 Erddurchmesser) über dem Sonnenrande, erblasste schnell, zuerst in ihrem oberen, dann auch im unteren Theile, und war schon $9^h\,51^m$ gänzlich verschwunden; sie mochte mit einem kleinen Sonnenflecke in Beziehung gestanden haben, der hier am Tage vorher hinter dem scheinbaren Sonnenrande verschwunden war.

Besonders merkwürdig war, dass, während beim Auffinden die Protuberanz völlig frei über der Sonnenoberfläche zu schweben schien, sich während der Beobachtung aus einigen an ihrer Unterfläche herabhängenden Zuspitzungen

leuchtende Gassäulen entwickelten, die *von oben na* wachsend schon nach drei Minuten die in 1′ (45′ Höhe schwebende, rhombenförmige Feuersäule m Sonnenrande in Verbindung setzten. Trouvelot stel Erscheinung mit ähnlichen zusammen, wo bereits erl Protuberanzen sich plötzlich wieder entzünden u: Wiederleuchtendwerden sich, sei es von oben nach sei es im umgekehrten Sinne über das ganze Gebil breitet, bis es in seiner ursprünglichen Gestalt wieder s geworden ist.

---

21. ***H. C. Vogel.*** *Ueber Sternspectra* (Vierteljahre astron. Ges. **22**, p. 57—59. 1887).

Im Anschlusse an das Referat über Dunér's Arb die Spectra des III. Typus (vgl. Beibl. **10**, p. 736) beme Vogel bezüglich der Frage, ob die beiden Unterabthe dieser Klasse einander coordinirte Entwickelungsstad Fixsterne repräsentiren oder nicht, dass die Auffindu Uebergängen der II. Klasse zum Typus III *b* (Spectra Kohlenwasserstoffbanden) durch die Seltenheit des l und die Lichtschwäche seiner Repräsentanten (der hel 5,5 Gr.) erschwert werde, ein scheinbares Fehlen solcher gänge in den bisherigen Durchmusterungen daher noc

ilius v. Sachs. *Ueber die Wirkung der ultravioletten hlen auf die Blüthenbildung* (Arbeiten des botanisch. Inst. ürzburg 3, p. 372—388. 1887).

anzen, welche hinter einer Lösung von schwefelsaurem gezogen wurden, bildeten keine Blüthen aus. Verf. hieraus, dass die ultravioletten Strahlen zur Blüthen- unentbehrlich sind. A. F.

. ***Pringsheim.*** *Ueber die Abhängigkeit der Assimin grüner Zellen von ihrer Sauerstoffathmung und den wo der im Assimilationsacte der Pflanzenzelle gebildete rstoff entsteht* (Sitzungsber. der Berl. Acad. d. Wissensch. 3—777. 1887. Der Aufsatz findet sich wörtlich abgedruckt en Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft V. Bd., r dem Titel: Ueber Inanition der grünen Zelle und den Ort Sauerstoffabgabe).

f Grund von Experimenten im sauerstofffreien Koh- Wasserstoffstrom weist der Verf. nach, dass bei der äureassimilation im Innern der Zelle gar kein freier off entbunden wird, und dass der von der Pflanze im entwickelte Sauerstoff erst an der Aussenfläche der ei wird. Es scheint demnach, dass in der Zelle bei imilation eine Verbindung entsteht, welche erst beim aus der Pflanze Sauerstoff abgibt. Die rein physi- Seite des Assimilationsproblemes wird in dieser Ar- ht behandelt. A. F.

Blondlot. *Elementarer Beweis des Maxwell'schen es in Betreff der Wechselwirkung electrisirter Körper* Phys. (6) 2, p. 507—509. 1887).

einem System electrisirter, irgendwie angeordneter st die gesammte electrische Energie $\frac{1}{2}\Sigma VQ$, wo V das Potential und die Ladung eines jeden von ihnen st s ein Oberflächenelement eines derselben, μ die he Dichtigkeit des Elementes, so ist die auf dasselbe he Energie $\frac{1}{2}Vs\mu$. Wählt man zu einem Element ein ndirendes Element, welche beide auf zwei Leitern

vom Potential V_1 und V_2 liegen, so ist die Energie b
Elemente zusammen $\frac{1}{2}(V_1 - V_2)s\mu$, wo sich s und μ au
erste Element beziehen. Die Gesammtenergie infolge hi
ist $\Sigma\frac{1}{2}(V_1 - V_2)s\mu$. Verbindet eine Kraftröhre je zwei so
Elemente, und ist $V_1 - V_2 = n\delta V$, wo n sehr gross ist, z
wir die den Potentialen $V_2+\delta V$, $V_2+2\delta V$, ..., $V_2+(n-$
entsprechenden äquipotentiellen Oberflächen, so zerlegei
selben die Kraftröhre in Zellen. Ist F die electr
Kraft im Felde dicht bei s, so ist $\mu = F/4\pi$, also
Energie des Systems $1/8\pi . \Sigma\delta V n . sF$. Hier ist sF
Kraftfluss durch die Basis der ersten Zelle. Da der
durch alle Basen der einzelnen Zellen der gleiche is
kann man nsF durch die Summe dieser Kraftflüsse
die Basen aller Zellen ersetzen. Ist ω die Basis, ε die
einer jeden Zelle, so ist $nsF = \Sigma\omega(\delta V/\varepsilon)$, wo sich die Su
über alle Zellen der Röhre erstreckt. Die Gesammte
gie des Systems der Leiter lässt sich also schre
$1/8\pi . \Sigma\delta V\Sigma\omega(\delta V/\varepsilon)$, wo sich die Summen bezw. übe
Kraftröhren und die ganze Ausdehnung der einen von
erstrecken; oder auc h $1/8\pi . \Sigma\omega(\delta V)^2/\varepsilon$, welche Summe
über alle Zellen erstreckt.

Erfahren die Leiter eine unendlich kleine Verände
ihrer Lage und Gestalt, so ist die Arbeit der electri
Kräfte gleich dem Zuwachs der Energie des System

me Spannung in der Richtung der Kraft und einen Druck nkrecht dagegen von der Grösse $F^2/8\pi$ darstellen.

G. W.

Thomas T. P. Bruce Warren. Ueber eine neue Methode zur Messung magnetischer Susceptibilität und Permeabilität (Chem. News **56**, p. 15. 1887).

Diese Methode, die Messung der Anziehung oder Abssung der auf die eine Schale einer Wage gebrachten rper durch einen Magnet ist bereits vor 40 Jahren von cker benutzt worden. G. W.

P. Ledeboer und G. Maneuvrier. Ueber die Anwendung und Graduirung des Quadrantelectrometers in der homostatischen Methode (C. R. **105**, p. 571—574. 1887).

Die Verf. haben verschieden grosse Ablenkungen an Curie'n Quadrantelectrmeter beobachtet, jenachdem der positive r der negative Pol einer Daniell'schen Kette mit dem einen drantenpaar und der Aluminiumnadel, der andere mit anderen Paar und der Erde verbunden war.

Der Grund dieser Erscheinung ist die Potentialdifferenz chen dem Aluminium der Nadel und dem Stahl des Sec-, welche sich zu dem Potential der Kette addirt oder davon trahirt. (Dies ist schon Hallwachs nachgewiesen worden bilitationsschrift, Leipzig 1886. Wied. Ann. **29**, p. 1. 1886).

G. W.

H. Götz und A. Kurz. Electrometrische Untersuchungen (Sitzber. d. k. bayr. Ak. in München 1887, p. 195—219).

Die Verf. haben ein Quadrantelectrometer durch verdene Metalldrähte mit der Erde verbunden und ihr halten untersucht, ebenso, wenn sie länger in Wasser walten. Das Weitere ist in der Originalabhandlung zu n. G. W.

---

28. ***H. Götz und A. Kurz.*** ***Gegen die Contacttheorie*** (
tralblatt f. Electrotechn. 1887, p. 237—275).

Bemerkungen zu den Versuchen Uljanin's (Wied. A
30, p. 699. 1887), bezüglich derer wir auf die Originalabha
lung verweisen. W. Hw

---

29. ***W. Ostwald.*** ***Studien zur Contactelectricität*** (Aus
Festschrift der polytechn. Schule zu Riga 1887, p. 142—168; a
Ztschr. f. phys. Chem. 1, p. 583—610. 1887).

Der Verf. stützt sich auf einen Ausspruch von H. v. He
holtz (Ges. Abh. II), wonach, wenn eine schnell abtropfe
und übrigens isolirte Quecksilbermasse durch die tropfe
Spitze mit einem Electrolyten in Berührung ist, das Que
silber und der Electrolyt kein verschiedenes Potential hal
könnten. Denn wäre z. B. das Quecksilber positiv, so müs
jeder fallende Tropfen eine Doppelschicht an seiner Ob
fläche bilden, welche positive Electricität aus dem Quecksil
wegnähme, wodurch sein positives Potential immer klei
und zuletzt dem der Flüssigkeit gleich würde. Der V
betrachtet hiernach eine tropfende Quecksilbermasse als e
Electrode, durch welche Flüssigkeiten mit dem Electrome
ohne Potentialänderungen verbunden werden können.
wurden nun zwei mit Quecksilber gefüllte Trichter mit et
60 cm langen Röhren und so engen Ausflussöffnungen, d

das Fadenkreuz eingestellt, und wurden darauf positive und negative electromotorische Kräfte zwischen dem Tropftrichter und dem Electrometer eingeschaltet, so sank das Quecksilber in letzteren beiden Fällen erst dann, wenn die Kräfte 0,05 bis 0,1 Volt gleich waren; darunter nicht; bei positiven Kräften viel eher, als bei negativen. Die Entladungen waren also noch nicht vollständig.

Nach vielen Versuchen, bei denen sich ergab, dass bei jeder einzelnen Spitze ein bestimmter Quecksilberdruck die vollständigste Entladung verursacht, während dies höhere und niedere Drucke nicht thun, wurde ein Glasrohr von 30—40 cm Länge und 0,4 cm Weite mit einem eingeschmolzenen Platindraht versehen und in einen Hartgummihalter vertical eingeklemmt, in das untere Ende mit Siegellack die aus einem ausgezogenen und dann nach Fortnahme des Glasfadens unten zugeschmolzenen Thermometerrohr hergestellte Spitze eingekittet. Oben wird das Rohr mit einem mit Leinwand überzogenen 1,5—2 m langen Kautschukschlauch verbunden, der andererseits an einem durch eine Schnur zu hebenden Trichter voll reinem Quecksilber angebunden ist. Der Trichter wird auf den höchsten Stand gebracht und die Spitze vorsichtig abgefeilt, dass in einer Flüssigkeit (verdünnter Salzsäure) das Quecksilber in einem zarten Faden von Staub austritt. Auf den Boden der Salzsäure wird Quecksilber gegossen und mit der Erde, das Quecksilber im Trichter mit dem Electrometer verbunden. Letzteres erscheint negativ. Nun wird der Trichter gesenkt, wobei der Ausschlag erst constant bleiben und dann langsam abnehmen muss. In anderen Fällen ist die Spitze zu eng oder zu weit. Die besten Tropfelectroden ergaben in $^1/_5$ Normalsalzsäure (36,46 g auf 5 Liter) einen 0,522 Volts entsprechenden Ausschlag.

Indem der Verf. an einem Capillarelectrometer die electromotorischen Kräfte aufsuchte, bei denen bei Füllung mit einer bestimmten Flüssigkeit die Oberflächenspannungen und die Einstellungen gleich waren, z. B. für $2H_2SO_4$ in 2 Litern bei den Kräften 0,90 und 0,82 Volts, konnte er den Mittelwerth 0,86 als Potentialunterschied zwischen dem Quecksilber und der Flüssigkeit ansehen. Wurden die so erhaltenen Werthe mit den Potentialdifferenzen zwischen der Tropfelec-

trode und dem am Boden liegenden Quecksilber in den gle chen Flüssigkeiten verglichen, so waren die Potentialdiffe renzen für die Tropfelectrode kleiner (z. B. in H_2SO_4 au 2 Liter 813 statt 862 Millivolts, in H_2SO_4 auf 200 Liter 78 statt 888, in $C_2H_4O_2$ auf 20 Liter 758 statt 814 u. s. f.). Di Differenzen betragen von 31 bis 122 Millivolts. Dabei zeige die Sauerstoffsäuren am Capillarelectrometer anfangs seh veränderliche Resultate, die Halogenverbindungen (HCl, HB HJ) nicht. Der Grund scheint zu sein, dass der Potential unterschied bei ruhenden Oberflächen längere Zeit zur Aus bildung braucht.

Als indess verschieden gute Tropfenelectroden in dieselb Flüssigkeit ihren Quecksilberstrahl ergossen, waren zwar di Potentialunterschiede, welche wegen der Bildung der Doppe schicht an den noch mit der Hauptmasse des Quecksilber zusammenhängenden Tropfen entstehen, bei verschiedene Flüssigkeiten nicht gleich, standen aber bei den verschi denen Electroden in gleichem Verhältniss, wenn auch m wenigen Ausnahmen (z. B. in Essigsäure, Ammoniak).

Die durch das Capillarelectrometer und die Tropfele troden gefundenen Potentialdifferenzen zwischen dem am B den der Flüssigkeiten befindlichen Quecksilber und de tropfenden Quecksilber differiren von einander abwechseln im einen oder anderen Sinne, manchmal ziemlich bedeuten (55 und 34 u. s. f.), wurden aber beide gleichzeitig grösse

[redacted]

Schluss von Helmholtz bestätigen, dass jene Maximale die von secundären Einflüssen befreiten Oberflächenspannungen seien. Bei Kräften e', welche je 500 Millivolts ...er, als die für die Maximalspannungen betragen, sind ...urch die denselben entsprechenden Polarisationen be... Verminderungen der Oberflächenspannungen sehr ...ieden, z. B. für $1 H_2SO_4$ auf 2—200 Liter 67—38, für $...O_4$ auf 3—300 Liter 33—27, 1 HPt auf 1—100 Liter ...9.

...iernach bestimmt der Verf. die Potentialunterschiede ...en 10 cm langen und 0,4 cm dicken Metallstäben, welche ...ssigkeiten eingesenkt sind, und den in sie eintauchen... ...ropfelectroden, also unter Voraussetzung der Indiffe... ...er Tropfelectroden, die Potentialdifferenz zwischen den ...en und der Flüssigkeit. Unter der Tropfelectrode, ... mit etwa 2 m Quecksilberdruck belastet war, stand ...n Electrolyt enthaltendes cylindrisches Gefäss. Etwa ...ber der Ausflussöffnung befand sich ein isolirtes Queck... ...äpfchen, welches mit dem Electrometer verbunden war. ...letallstäbe wurden an Kupferhäkchen in den Queck... ...apf eingehängt, sodass sie bis zur Tiefe der Tropf... ...de in die Flüssigkeit eingesenkt waren. Zur Bestim... des Potentialunterschiedes des Quecksilbers war in das ...silbernäpfchen ein Platindraht gehängt, der die Leitung ...n am Boden des Gläschens befindlichen Quecksilber ...telte und in der Flüssigkeit durch einen Glasüberzug ... war. Die Messungen geschahen vermittelst des Com... ...ionselectrometers.

...ie Versuche betrafen das Verhalten von Zn, Cd, Sn, ...e, Cu, Bi, H, Ag, Hg in HCl, HBr, HJ, HNO_3, ..., H_3OP_4, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, ...ure, Benzolsulfonsäure.

...n und Cd werden in allen Säuren negativ, Cu, Sb, Bi, ...g positiv. Die Potentiale sind im allgemeinen für ...0,7 V.; Cd $-0{,}3$; Sn, Fe, Pb ± 0; Cu $+0{,}3$—$0{,}4$; Bi ...; Sb $+0{,}3$; Ag $+0{,}5$; Hg $+0{,}8$. Indess haben die ...n einen Einfluss.

...n Sauerstoffsäuren sind nach dem Verf. die Werthe ...alb von etwas über $^1/_{10}$ Volt unabhängig von den Säuren,

namentlich bei grösseren Verdünnungen, mit einzelnen Au
nahmen; so sind sie z. B. für Sn in HNO_3 (100 Liter) +5 Mill
volt, H_2SO_4 (200 Liter) −95, H_3PO_4 −45, Ameisensäur
(100 Liter) +146, Essigsäure +10, Propionsäure 0, Oxa
säure −167, Benzolsulfonsäure +201. Für Zn liegen dies
Werthe zwischen −599 und −704, für Cd zwischen −16
und −311, für Pb zwischen −18 und −124 (für Benzol
sulfonsäure +37). Fe zwischen >-150 und +80, Cu +32
und +429, Bi +553 und +313, Sb +410—237, Ag 440 un
658, Hg 862—731 Millivolts.

Bei den Halogenwassenstoffsäuren zeigen sich grösser
Differenzen, so ist für Zn in HCl, HBr, HJ (100 Liter) di
Potentialdifferenz −676, −623, 529; Ag in den drei Säure
+548, +463, +354; Hg +553, +478, +409. Bei der Ve
dünnung rücken alle Zahlen nach der negativen Seite un
die Unterschiede gleichen sich mehr aus. Bei Zn, Fe,
hat die Verdünnung einen grossen, bei Cd, Pb, Cu, Bi
Ag, Hg einen kleinen Einfluss. Ist das gebildete Salz u
löslich, so ist der Einfluss sehr gering, so auch bei den Fe
säuren. Endlich vergleicht der Verf. die thermochemisch
Werthe der Reactionen mit den Potentialdifferenzen. Di
selben stimmen in den seltensten Fällen überein, indess
erkennt der Verf. in ihnen ein Parallelgehen.

So ist z. B. der beobachtete und aus der Wärmetönu

B. Élie. *Ueber den rotatorischen Widerstandscoëfficienten* (J. de Phys. (2) **6**, p. 430—433. 1887).

In einem isotropen Medium ist die Intensität des Elec-ätsstromes durch das Product $k(dV/dn)$ gegeben. In em anisotropen Medium bezeichnen dV/dx, dV/dy, dV/dz Componenten desselben nach den drei Axen; dann sind h Maxwell die Componenten u, v, w des Stromes nach nd einer Richtung gegeben durch:

$$u = r_1 \frac{dV}{dx} + p_3 \frac{dV}{dy} + q_2 \frac{dV}{dz},$$

$$v = q_3 \frac{dV}{dx} + r_2 \frac{dV}{dy} + q_1 \frac{dV}{dz},$$

$$w = p_2 \frac{dV}{dx} + q_1 \frac{dV}{dy} + r_3 \frac{dV}{dz}.$$

Da $\partial u/\partial x - \partial u/\partial y$ u. s. f. nicht Null sind, so treten r Glieder auf, welche einer Rotation oder Torsion ent-chen. p und q sind die Rotationscoëfficienten, welche Drehung der Stromlinien angeben. Existirten r_1, r_2, r_3 n, so wären die äquipotentiellen Flächen um eine Elec-e Ellipsoide, die Stromlinien wären darauf nicht senk-t, sondern gerade von der Electrode ausgehende Linien. en p und q hinzu, so bleibt die äquipotentielle Fläche ändert, aber die Stromlinien sind Spiralen auf Kegeln ten Grades, deren Spitze die Electrode ist. Sind $r_1 = r_3$, so sind sie Revolutionskegel um dieselbe Axe.

In einem ebenen Leiter treten nur die ersten beiden chungen auf. Bei einer geeigneten Wahl der Axen kann stets die Summe $p_3 + q_3$ auf Null bringen, und die Glei-gen reduciren sich auf:

$$u = a \frac{dV}{dx} + c \frac{dV}{dy}, \qquad v = -c \frac{dV}{dx} + b \frac{dV}{dy},$$

aus folgt:

$$a \frac{d^2V}{dx^2} + b \frac{d^2V}{dy^2} = 0.$$

Integral, welches die äquipotentiellen Linien angibt und Rotationscoëfficienten c unabhängig ist, ist $\Sigma d \log \varrho_1$ onst., wo $\varrho_1 = \sqrt{(x - x_1)^2/a + (y - y_1)^2/b}$. Die Zahl der er der Summe ist gleich der Zahl der Electroden. Die chung der Stromlinien ist:

$$\frac{c}{\sqrt{ab}}\left(\frac{d\varrho_1}{\varrho_1}+\frac{d\varrho_2}{\varrho_2}+\ldots\right)+\vartheta_1+\vartheta_2\ldots=0,$$

wo ϑ_n der Winkel zwischen dem von einer Electr gehenden Radiusvector und einer beliebigen Axe nur einer Electrode ist $a=b$, die äquipotentieller sind Kreise.

Stehen die magnetischen Kraftlinien auf den senkrecht, so dürfen nach den Symmetriegesetzen d tudinalen Widerstände nicht geändert werden. Dann Dies müsste durch Versuche constatirt werden.

Durch analoge Betrachtungen wären auch die rungen der Strömungen in tordirten Leitern abzule dann r_1, r_2 und r_3 durch die Deformation geändert und der Strom in Spiralen circulirte. Doch würde h noch nicht das Auftreten des Rotationscoëfficienten chanischen Wirkungen bedingt sein.

---

31. *C. G. Knott. Ueber die electrischen Eigensch hydrogenisirtem Palladium* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 33, 186. 1887).

Nach Dewar (Trans. Roy. Soc. Edinb. p. 27. der Widerstand von Palladium bei Beladung mit stoff zu, nach Knott (Proc. Roy. Soc. Edinb. 1882/83) l Sättigung im Verhältniss von 1 : 1,518, nach den

upfer und Eisen. Bis zu 150° ist die Hydrogenium-
nie im Tait'schen Diagramm gerade, nahe parallel
umlinie. Ueber 200° ändert sich die Erscheinung
weichen von Wasserstoff. Beim Abkühlen kehrt
genisirte Palladium partiell zu seinem früheren
ırück. G. W.

. ***Knott.*** *Der electrische Widerstand von Nickel*
en Temperaturen (Trans. Roy. Soc. Edinb. 33 (1), p. 187
1887).

. Tait (Trans. Roy. Soc. Edinb. 1872/73) ist nach-
dass im Eisen der Thomson-Effect sich umkehrt;
hrt sich im Nickel der Thomson-Effect um; von
ssen positiven Werth wird derselbe stark negativ,
bei 300° C. etwa auf seinen früheren Werth zurück.
hat versucht, ob auch die electrische Leitungs-
ein analoges Verhalten zeigt. Die Bestimmungen
nach der Wheatstone'schen Methode; die in lange
gewundenen Drähte von Platin, Palladium und
rden in einem Bade von Olivenöl erhitzt.
r That wächst bei Nickel die Zunahme des Wider-
r 1° C. mit der Temperatur, während sie bei Platin
lium abnimmt. Auch ist die Widerstandszunahme
i Nickel, als bei Platin und Palladium, geringer
sen. Bei 200° steigt die Zunahme des Widerstan-
bei Nickel merklich und bleibt bei etwa 320°
wo eine plötzliche Abnahme oder Zunahme statt-
auf der Widerstand stetig, aber langsamer wächst.
fte zwischen Dunkel- und Hellrothgluth dieselben
ngen zeigen.
nomalie erfolgt bei derselben Temperatur, wie die
t beobachtete thermoelectrische Anomalie, wahr-
auch die im Thomson-Effect. G. W.

üger. *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit der Lö-*
neutraler Salze (Wien. Ber. 96 (2), p. 317—320. 1887).

Verf. hat mittelst eines Differentialgalvanometers
Nullmethode den Widerstand von Lösungen von

Salzen der Schwermetalle mit Electroden des gleichen M talls bestimmt. Die Lösungen befanden sich in einem gr duirten Cylinder, die Electroden am Boden und darüb verschiebbar, sodass die Differenz der Widerstände bei zw Entfernungen und gleicher Stromstärke oder Polarisatio gemessen wurde.

Die Lösungen enthielten $^1/_{20}$ bis $^1/_{1280}$ Aequivalente i Grammen auf 1 Liter Wasser. Wurden ihre Leitungsfähig keiten je auf 1 Aequiv. Gehalt reducirt, so liessen sie sic durch eine Formel $L = \alpha m + \beta m^2$ auch bei verdünnten Lö sungen nicht genügend darstellen. Beim Bromzink nimm bei der Verdünnung die moleculare Leitungsfähigkeit bis z einem Maximum zu und dann wieder ab. Jedes Salz hat abe seine eigene bestimmte moleculare Leitungsfähigkeit, wi schon F. Kohlrausch angegeben hat. G. W.

---

34. ***G. Jäger.*** *Die Berechnung der Grösse der Molecü auf Grund der electrischen Leitungsfähigkeit von Salzlösunge* (Wiener Monatshefte d. Chem. 8, p. 498—507. 1887; auch Sitzbe d. Wien. Ak. **96** (2), p. 614—623. 1887).

Der Verf. sucht die Grösse der Molecüle folgende massen abzuleiten:

Bewegt sich ein Molecül vom Radius r in der Richtu [redacted]

für dasselbe Lösungsmittel a und k_1 constant sind, kann $v = W/R^2 = W/(r+\varrho)^2$ setzen. Für verschiedene Ionen den Radien r und r' und den Geschwindigkeiten v und erhält man demnach $v/v' = (r'+\varrho)^2/(r+\varrho)^2$ oder $r = (r+\varrho)\sqrt{v'/v} - \varrho$. v/v' bleibt für die absoluten und relativen Geschwindigkeiten der Ionen gleich. Für Wasser ist $2\varrho = 3.10^{-9}$ cm nach O. E. Meyer, für Chlor $2r' = 96.10^{-9}$. Die Wanderungsgeschwindigkeit von Chlor ist nach Kohlrausch 649. Daraus folgt $2r = \sqrt{960\,400/v} - 49$ in 10^{-9} cm.

Auf diese Weise berechnet der Verf. die Moleculardurchmesser verschiedener Elemente, z. B. für:

H	$\frac{1}{2}H_2$	J	Br	CN	Cl	K	NH_4	NO_3	ClO_3
35	32	91	91	95	96	97	99	100	111
K_2	$\frac{1}{2}SO_4$	Ag	$\frac{1}{2}(NH_4)_2$	$\frac{1}{2}CO_3$	$\frac{1}{2}Ag_2$	Na	Fe	$\frac{1}{2}Ba$	
111	111	111	117	119	129	132	135	138	
Ca	$\frac{1}{2}Sr$	$\frac{1}{2}Ca$	$\frac{1}{2}Mg$	$C_2H_3O_2$	$\frac{1}{2}Na_2$	$\frac{1}{2}SO_4$	Li	$\frac{1}{2}Zn$	
28	141	148	160	160	165	165	170	175	
		$\frac{1}{2}Mg$	$\frac{1}{2}Zn$	$\frac{1}{2}Cu$	$\frac{1}{2}Li_2$				
		218	239	239	251				

Für Wasserstoff findet van der Waals den Moleculardurchmesser 14.10^{-9}, also nahe ebenso. Kennt man die Grösse zweier Molecüle, so kann man auch die des Wassermolecüls und der Molecüle anderer Lösungsmittel aus obiger Formel berechnen. Dieselben Werthe berechnen sich aus der Leitungsfähigkeit zweier gelöster Electrolyten und den Moleculardurchmessern ihrer Ionen. G. W.

***J. J. Thomsen** und **H. F. Newall**. Ueber die Schnelligkeit des Electricitätsdurchganges durch schlecht leitende Flüssigkeiten* (Proc. Roy. Soc. **42**, p. 410—429. 1887).

Die Versuche wurden zur Prüfung des Ohm'schen Gesetzes vorgenommen. Als Condensator dienten zwei coaxiale Messingcylinder von 12 Zoll Höhe und 4 Zoll Durchmesser und 8 Zoll Höhe und 3 Zoll Durchmesser. Der engere und kleinere war oben und unten durch abgerundete Kappen geschlossen und sorgfältig abgedreht. Der äussere Cylinder stand mit der Erde abgeleitet, der innere an einem 5 Fuss langen Seidenfaden aufgehängt und mit einem mittelst Paraffin isolirten Quecksilbernapf durch einen angelötheten dicken Kupfer-

draht verbunden. Der innere Cylinder wurde durch 20 Chl
silberzellen, 20—80 Daniells geladen. Er konnte nach d
Ladung zu bestimmten Zeiten mittelst eines Commutato
(ein Paraffinklotz mit Quecksilbernäpfen) mit dem ein
Quadrantenpaar eines andererseits abgeleiteten Quadran
electrometers verbunden werden. Dann wurden die Au
schläge von 5 zu 5 Secunden beobachtet und das Verhältni
derselben genommen, welches, wenn das Ohm'sche Gese
richtig ist, constant sein musste.

Die Isolirung wurde durch einen Luftcondensator g
prüft; wobei sich eine Electricitätsabsorption in der Gutt
perchahülle der Leitungsdrähte ergab. Dieselben wurd
deshalb unbedeckt in abgeleiteten Zinkhüllen verwendet.

Ist die Potentialdifferenz der beiden Kupfercylinder d
Condensators am Anfang und zur Zeit T nach der Ladu
v_1 und v_2, ist $v_1/v_2 = x$, c die Capacität des Condensato
q die durch den Isolator gegangene Electricität, so
$v_1 - v_2 = q/c$ oder $q/v_2 = c(x-1)$. Die Schnelligkeit des Dur
flusses ist q/T, sodass $q/Tv_2 = (c/T)(x-1) = S$ ist. Die
Werth muss nach dem Ohm'schen Gesetz constant sein.
Genauigkeit der Methode ergibt sich aus der Gleichu
$\delta T/S = \delta x/(x-1) = (\delta x/x).(x/(x-1))$. Eine Aenderung
1 % in x bedingt also eine Aenderung von $(x-1)/x$ % in

Beobachtet wurde an Benzin bei verschiedenen Tem

Svante Arrhenius. *Ueber die Einwirkung des Lichts f das electrische Leitungsvermögen der Haloidsalze des lbers* (Wien. Ber. **96** (2), p. 831—837. 1887).

Jm eine rechteckige Glasplatte (4 × 5 cm) wurden zwei lele Silberdrähte im Abstand von 2 mm gewickelt, da- eine ammoniakalische Lösung von Chlor- oder Brom- gestrichen und langsam bis zum Verdunsten des Wassers Ammoniaks erhitzt, bis eine dünne Haut von Chlorsilber Bromsilber zurückblieb. Die Platte wurde mit einem m mit einem 1 cm breiten Schlitz bedeckt und darauf hiedene Theile eines 7,2 cm langen Spectrums geworfen. ilberdrähte waren mit einem sehr empfindlichen Spiegel- nometer (1 Sc. = 7×10^{-11} Amp.) in den Kreis einer von 40 Clark'schen Elementen eingeschaltet. Ohne htung gab das Galvanometer einen constanten Ausschlag, Belichtung einen grösseren, der bei der Verdunkelung den früheren Werth zurückkehrte. Bei 0,60; 0,473; m Breite des das Spectrum liefernden Spaltes war für einzelne Stelle des Spectrums die Wirkung des Lichts ıdlich proportional der Lichtintensität. Für die verschie- ı Farben wuchs die Wirkung vom Roth bis zur Linie *G* angsam, dann schneller und darauf wieder langsamer iel dann bis zum Ultraviolett in umgekehrter Reihen-

Chlorsilber, da λ für ersteres als ziemlich constant anzusehen sei, der Leitungsfähigkeit von Chlorsilber nahe proportional sein. Sind Sensibilatoren vorhanden, so ist λ, die Leitungsfähigkeit des Sensibilisators, variabel, und man erhält ein Maximum für die Farbe, welche einen Einfluss ausübt, und die einem scharfen Absorptionsstreifen im Spectrum entspricht, neben dem anderen Maximum ohne Sensibilisator.

Der Verf. denkt sich, dass die Ionen in einem Electrolyt geschlossene Kreisströme darstellen, welche auf drei Coordinatenebenen projicirt werden können, sodass die drei Componenten alle gleichzeitig in einer dem Hauptstrom entsprechenden Richtung von positiver Electricität durchströmt werden.

Ein solcher Kreisstrom soll, nach der Edlund'schen Theorie, mit einer circularen Aetherbewegung identisch sein und in den benachbarten Aethertheilen analoge Bewegungen hervorrufen, die einen Lichtstrahl erzeugen sollen. Trifft umgekehrt ein Lichtstrahl auf einen Körper, dessen Ionen isochron mit den Aetherschwingungen des Lichtstrahls schwingen, so wird das Licht absorbirt, und es soll dadurch seine Energie in Bewegungsenergie der Ionen verwandelt werden. Da aber die Leitungsfähigkeit von der Bewegung der Ionen abhängt, so soll weiter die Beleuchtung die erstere steigern. In ähnlicher Weise lässt sich die Erscheinung aus der Maxwell'schen Theorie ableiten. G. W.

---

37. ***Willard Case.*** *Kohle-Platin-Chlorsäurezelle* (Electrotechn. Ztschr. **11**, p. 506. 1887),

In einem weiten Glase befindet sich die negative Platinplatte, darin in einer engen Thonzelle die positive Kohlenplatte in Kohlenklein. Das Ganze ist mit Schwefelsäure gefüllt. In den Thoncylinder wird langsam chlorsaures Kali gebracht. Die Kette ist im Dunkeln aufzubewahren, da sonst Explosionen durch das gebildete Chlorperoxyd entstehen können (weshalb wohl vom Gebrauch der Kette überhaupt abzusehen ist). G. W.

---

38. ***A. Battelli.*** *Ueber das Thomson'sche Phänomen im Nickel* (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) Rendic. **3**, p. 105—108. 1887).

Die Versuche wurden wie die früheren angestellt. Der Thomsoneffect im Nickel ist bis zur Temperatur von 150—200° negativ, darüber positiv. Ob er sich oberhalb 340° umkehrt, konnte nicht untersucht werden. Die Wirkung ist der Stromintensität proportional und bis 108,4° C. der absoluten Temperatur. G. W.

---

39. ***Burghardt und Twining.*** *Electrolytische Abscheidung von Aluminium* (Lum. électr. **26**, p. 434. 1887).

Die Abscheidung des Aluminiums oder seiner Legirungen mit Kupfer geschieht durch Electrolyse einer die Cyanverbindungen enthaltenden Lösung. G. W.

---

40. ***Desmazure.*** *Secundäre Batterie* (Electrician **20**, p. 13. 1887).

Die negativen Platten bestehen aus verzinntem Eisen, die positiven aus comprimirtem Kupferpulver, die Flüssigkeit ist eine Lösung von Zinkoxyd in Natronlauge oder Kalilauge mit Chlornatrium. Die Kette steht in einem überall geschlossenen Weissblechkasten, der mit den negativen Platten verbunden ist. Bei der Ladung scheidet sich Zink ab und löst sich bei der Entladung. Die electromotorische Kraft der Kette ist 1 Volt. G. W.

---

41. ***A. P. Chattock.*** *Ueber ein magnetisches Potentiometer* (Phil. Mag. (5) **24**, p. 94—96. 1887).

Ein Draht wurde gleichförmig in Spiralform auf einen biegsamen Cylinder von Kautschuck (37 cm lang und 1 cm dick) gewunden. Der Cylinder wurde am einen Ende festgeklemmt und mit dem andern über verschiedene Stellen eines Magnets geführt und der Inductionsstrom in der Spirale gemessen. Die Biegungen des Cylinders müssen ohne Dehnung erfolgen. Wurde z. B. das freie Ende des Cylinders plötzlich vom einen Ende des Magnetstabes zum andern geführt, oder in zwei oder vier Absätzen, so war die Summe der Inductionsströme in den letzteren Fällen gleich dem Strom im ersten Fall.

---

42. ***F. Braun.*** *Beschreibung eines bequemen und einfachen Spiegelgalvanometers* (Centralz. f. Opt. u. Mech. 8, p. 221—222. 1887).

Ein horizontaler U förmiger, etwa in Form einer Stimmgabel gebogener Magnet ist an seinen beiden Enden nach unten gebogen und taucht daselbst in zwei Spiralen mit verticaler Axe. Am anderen Ende ist er an ein horizontales Querstäbchen gelöthet, an welchen unterhalb zwei feine Nähnadelspitzen gelöthet sind, deren eine in einer sehr stark gekrümmten und glatten kugelförmigen Glasfläche, deren andere in einer in der Verlängerung des Querstäbchens befestigten aufgeschnittenen Glasröhre von wenigen Millimetern Krümmungsradius ruht. Ein horizontaler, am Querstab befestigter Arm trägt als Gegengewicht eine dünne horizontale Scheibe, welche sich mit etwas Spielraum in einer oben und unten durch Glasplatten geschlossenen Hülse auf und ab bewegt, wodurch eine Luftdämpfung erzeugt wird. Am Querstab ist ein etwa 20 mm grosser versilberter Hohlspiegel von 29 cm Krümmungsradius mit seiner Oeffnung nach oben befestigt. Darüber ist an einem Arm drehbar eine horizontale, in halbe Millimeter getheilte Scala befestigt und darüber eine Lupe von 2—4facher Vergrösserung. Der Magnet mit Spiralen ist von einem Kasten mit Spiegelglasdeckel bedeckt. Das Galvanometer bedarf keiner Orientirung gegen den magnetischen Meridian und nur einer sehr rohen in verticaler Richtung. Der Magnet steht nach drei Schwingungen (7 Sec.) ein und gibt bei einem Rollenwiderstand von 43 S.-E. für 0,000 003 5 Ampère einen Scalentheil Ablenkung, von dem Zehntel noch bequem zu schätzen sind. G. W.

---

43. ***Sir W. Thomson.*** *Neue electrische Normalinstrumente* (23 pp. Sep.).

Von diesen Instrumenten erwähnen wir nur die Wagen zu directer Ablesung. Sie bestehen aus zwei an den Enden eines Wagebalkens befestigten horizontalen Drahtringen, welche zwischen je zwei anderen festen darüber und darunter befindlichen Drahtringen schweben, durch welche alle der Strom so geleitet wird, dass der Wagebalken sich nach einer Seite neigt. Nur bei den Kiloampèrewagen geht der ganze

Strom durch einen einzigen festen Ring und theilt sich von da zwischen zwei Hälften eines beweglichen Ringes, der dadurch auf und nieder bewegt wird. Bei den Wagen zur Messung von Strömen von 5—500 Ampères ist der äussere Durchmesser der festen Ringe etwas kleiner als der der beweglichen; die Dimensionen sind so gewählt, dass je $^1/_2$ cm von der mittleren Stellung die auf den beweglichen Ring ausgeübte Kraft nahe constant ist.

Bei den Wagen zur Messung alternirender Ströme von 5 Milliampères bis 10 Ampères sind die festen Ringe grösser und ihre äusseren Durchmesser grösser, ihre inneren kleiner als die des beweglichen Ringes, der zwischen ihnen schwebt. Ist derselbe von den festen Ringen gleich weit entfernt, so ist die auf ihn ausgeübte Kraft ein Minimum und die Einstellung erfolgt oberhalb und unterhalb desselben an beiden Enden des Wagebalkens. Bei diesen Instrumenten für Ströme von 5 bis 200 Amp. geht der Strom durch Drahtseile, deren einzelne Drähte voneinander isolirt sind, um Inductionswirkungen infolge der geänderten Stromvertheilung im Querschnitt zu vermeiden. An dem Wagebalken ist ein horizontaler getheilter Arm befestigt, auf dem ein Gewicht zur Einstellung der Wage verschoben wird. Drei solche Gewichtspaare im Verhältniss von 1:4:16, bezw. 1:4:25 wird der Wage beigegeben, um direct die runde Zahl von ganzen, halben und viertel Ampères und ihrer Decimalen abzulesen. Ein kleiner Trog am Ende der Wage dient zum Einlegen von Gegengewichten. Die feine Einstellung wird wie bei den gewöhnlichen Wagen durch eine Metallfahne vorgenommen, welche durch eine Gabel gedreht wird. Neben der Hauptscala ist eine feinere angebracht, an welcher die genaueren Ablesungen geschehen können.

Der Wagebalken ist in der Mitte an zwei horizontalen Bündeln von dünnem Draht befestigt, durch welche der Strom der beweglichen Rolle zugeführt wird.

Die übrigen, noch nicht in den Beiblättern erwähnten, sehr sinnreichen Instrumente haben mehr technisches Interesse.

G. W.

44. ***Külp.*** *Experimentaluntersuchungen über magnetische Coërcitivkraft. 4) Die entgegengesetzten Magnetisirungen bei weichem Eisen im Allgemeinen* (Exner's Rep. **23**, p. 562. 1887).

Der Verf. hatte früher, wie er sagt, den „hochwichtigen" Satz gefunden, dass inducirter und remanenter Magnetismus ein durchaus verschiedenes Verhalten zeigen, sodass wir auf Molecularkräfte schliessen müssen, welche bei beiden verschiedene Rollen spielen. Er lässt z. B. entgegengesetzte Ströme auf magnetisirte Stäbe wirken und stellt danach den Satz auf, dass die nach der positiven und negativen Seite liegenden remanenten Magnetismen gleich sind, während die nach beiden Seiten inducirten Magnetismen nach absolutem Werthe verschieden sind, also wiederum der remanente Magnetismus im ganzen unabhängig von dem inducirten Magnetismus ist. Der remanente Magnetismus ist eine Erscheinung für sich.

G. W.

45. ***E. French.*** *Eine Beziehung zwischen der magnetisirenden Kraft und dem Magnetkern* (Electr. Review **19**, Nr. 475. London 1887; Electrotechn. Ztschr. **8**, p. 484—485).

Legt man an den Theil der Magnetisirungscurve, in dem der Magnetismus sehr schnell ansteigt, und denjenigen, wo er sich langsam dem Maximum nähert, etwa mit denselben zusammenfallende Linien und halbirt den von ihnen gebildeten Winkel, so trifft die Halbirungslinie die Curve in einem Punkt, welcher in der Mitte zwischen der vortheilhaftesten und unvortheilhaftesten Stromstärke J liegt. Für Kerne vom Durchmesser d und etwa 208 mm Länge, welche durch 1 cm lange Spulen von 785 Windungen magnetisirt wurden, und deren Moment am Ende durch eine mit einem Galvanometer verbundene Inductionsspirale beim Commutiren des Stromes bestimmt wurde, ergab sich:

d	15,2	25,2	37,6	50,3	63,4 mm
J	0,35	0,55	0,83	1,37	1,57 Amp.

G. W.

46. ***E. L. Nichols und W. S. Franklin.*** *Die electromotorische Kraft der Magnetisirung* (Lum. électr. **26**, p. 234—236. 1887. American Assoc.).

Die Wirkung der Magnetisirung der einen von zwei in einen Electrolyten eingesenkten Eisen- oder Stahlelectroden

kann eine doppelte sein: 1) Durch die Magnetisirung der einen Electrode, wobei die Reaction zwischen dem Eisen und der Flüssigkeit nicht im magnetischen Felde stattzufinden braucht. Diese Wirkung ist von Gross studirt worden; 2) wenn diese Reaction im Magnetfeld stattfindet. Hierbei rührt nach den Verf. die electromotorische Kraft nicht von Structuränderungen der magnetischen Electrode oder der Magnetisirung derselben allein her, sondern auch von obiger Reaction zwischen dem Eisen und der Flüssigkeit. Sie ändert sich je nach der letzteren, indess nur zwischen $^1/_{100000}$ und mehrere Hundertel Volt; sie vermehrt sich im allgemeinen mit der Schnelligkeit der Reaction und ist grösser, wenn sich ein Eisenoxydsalz bildet, als wenn ein Eisenoxydulsalz entsteht. Die Stromrichtung hängt von der Art ab, in der die magnetisirte Electrode von der Flüssigkeit angegriffen wird. Ist sie ausser an den den Polen gegenüberliegenden Stellen geschützt, so bildet sie den negativen Pol.

Der Apparat bestand aus zwei unten geschlossenen, oben durch ein horizontales Rohr verbundenen Glasröhren, in welche aus einem Eisenstab durch Querschnitte abgetrennte Eisenstäbchen in horizontaler Lage an isolirten, in ihrer Mitte befestigten, verticalen Kupferdrähten hinabhängen. Das eine dieser Stäbchen wird in dem betreffenden Glasrohr zwischen die horizontalen Pole eines Electromagnets gebracht. Die Eisenstäbchen sind mit einem Galvanometer verbunden. Es entsteht ein permanenter Strom. Sind die Kupferdrähte an den Enden der Eisenstäbchen befestigt und ist nur ihre Mitte der Wirkung der Flüssigkeiten ausgesetzt, so kehrt sich die Stromesrichtung um.

Aehnliche Resultate gaben Elemente aus Eisen-Platin und Eisen-Kupfer im Magnetfeld; ihre electromotorische Kraft stieg, wenn die den Magnetpolen zunächst liegenden Theile der Eisenelectrode der Wirkung der Flüssigkeiten ausgesetzt waren; sie sank, wenn dies für die neutralen Theile derselben zwischen den in ihnen inducirten Stellen der Fall war. Die electromotorische Kraft stieg hierbei, aber nicht proportional mit der Stärke des Magnetfeldes. Sie hängt von den Dimensionen der Electrode, d. h. dem Abstand der in ihr inducirten Pole ab. Bei zwei gleich dicken, aber ver-

schieden langen Eisenstäben, von denen nur die Enden der Wirkung der Flüssigkeit ausgesetzt waren, ergab sich zwischen dem längeren Stab und einem nicht magnetisirten eine viel grössere electromotorische Kraft, als zwischen dem kürzeren Stab und dem nicht magnetisirten Stab. Die Wirkung war annähernd dem Quadrat der Länge des magnetisirten Stabes proportional.

Hierbei entstehen zwischen den magnetisirten und nicht magnetisirten Theilen eines Eisenstabes Localströme, wodurch die Pole negativ, die neutralen Stellen positiv werden. Wahrscheinlich verhindern diese localen Ströme die Passivirung des Eisens. G. W.

---

47. ***A. Righi.*** *Studien über die magnetische Circularpolarisation* (Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Bologna (4) 7, p. 443—526. 1886).

§ 1. *Ueber die Hypothese der circularen Doppelbrechung.* Die Zerlegung eines linear polarisirten Strahls in einen rechts circularen und einen links circularen Strahl von verschiedener Fortpflanzungsgeschwindigkeit betrachtete man bisher als durch das Experiment erwiesen. Einerseits Fresnel's Versuch mit dem Biprisma; andererseits Interferenzmethoden. Wie Righi bereits 1878 zeigte, beweisen indess die Interferenzmethoden die circulare Doppelbrechung durchaus nicht; das Gleiche zeigte Gouy für das Biprisma 1880 (Compt. rend. 90, p. 992). In beiden Fällen genügt es, um das experimentelle Ergebniss zu erklären, die Drehung der Polarisationsebene als Factum zu acceptiren. In diesem ersten Paragraphen gibt der Verfasser zunächst einen neuen Beweis statt des von Gouy angegebenen. Das Resultat der Rechnung ist dasselbe, ob man die circulare Doppelbrechung voraussetzt oder nicht.

§ 2. *Reflexion und Refraction circular polarisirter Strahlen bei drehenden Substanzen.* Die Amplitude der Schwingung eines senkrecht reflectirten, resp. gebrochenen circularen Strahls hängt von seiner Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den beiden Medien ab, an deren Grenze die Reflexion oder Brechung eintritt. Wenn also ein geradliniger Strahl in einem drehenden Medium wirklich eine Doppelbrechung in

wurde die Existenz der circularen Doppelbrechung
nicht streng bewiesen, aber doch sehr wahrscheinlich.
früheren Untersuchungen Righi's wird bei senkrechter
ion an Magnetspiegeln geradliniges Licht in der That
sch. Es war daher nur noch der Beweis zu führen,
as Gleiche für den Durchgang linear polarisirten Lichts
Eisenschichten stattfindet, die senkrecht zu den Kraft-
sich in einem magnetischen Felde befinden.

3. *Das durch magnetische Eisenschichten gegangene ist elliptisch.* Der Nachweis der Ellipticität wurde mit eines dem Bravais'schen ähnlichen Polariskops geführt. Mittel war unter den Versuchsbedingungen das Verss der Axen der Ellipse $^1/_{229}$. Der Sinn der elliptischen isation stimmt mit dem theoretisch gefundenen überein.

4. *Ueber die Form der Wellenfläche in Körpern, welche dem Einfluss des Magnetismus die Polarisationsebene drehen.* Form der Wellenfläche in magnetisch circular polarien Substanzen ist bereits durch Fleischl und Cornu sucht worden. Nach Fleischl besteht die Wellenfläche wei Ellipsoiden, deren Mittelpunkte um den Abstand Brennpunkte auseinander liegen; nach Cornu dagegen inem System zweier Kugelflächen. Righi kommt von en Prämissen ausgehend zu dem gleichen Endresultat Fleischl.

5. *Ueber die Vorgänge welche bei schiefer Incidenz an*

ungswinkel ist in beiden Fällen dasselbe, wenn die Platte senkrecht zu den Kraftlinien steht, aber verschieden, wenn auch nur um eine sehr kleine Grösse, wenn sie parallel derselben liegt. Ausser der in der Platte erzeugten Drehung kommt noch die beim Austritt aus derselben in Frage, die sich unter der Annahme, dass sich der Strahl in zwei circularpolarisirte trennt, nicht berechnen lässt, wohl aber unter Zugrundelegung der anderen Hypothese aus den Formeln von Fresnel. Die dann sich ergebenden Formeln stimmen mit der Beobachtung. Die Versuche lassen demnach die Frage der circularen Doppelbrechung unentschieden, die nur durch den Versuch im Eisen bewiesen wird. Sgr.

---

48. ***J. H. Gladstone.*** *Ueber die Wirkung eines electrischen Stromes bei der Beschleunigung der Bildung einer Verbindung* (Rep. Brit. Assoc. Manchester 1887).

Weinsäure (4,5 g auf 64,8 ccm) und Salpeter (1,32 g) wurden in dem Verhältniss gemischt, dass 1 Aequiv. des Salzes auf 3 Aequiv. der Säure kam. Ohne Strom vergingen 4 Minuten bis zum Niederschlag von Krystallen, beim Durchleiten des Stromes überzog sich die positive Electrode schnell mit Weinstein, und von da aus bildeten sich Krystalle durch die ganze Lösung. Aehnlich verhielt sich eine Mischung von oxalsaurem Kali und schwefelsaurer Magnesia. Eine Mischung von Lösungen von gleichen Aequivalenten von schwefelsaurer Magnesia und oxalsaurem Ammon zeigte beim Durchleiten eines schwachen Stromes eine wolkige Trübung in Linien zwischen den Polen, ohne Strom nicht; ähnlich, die gemischten Lösungen von schwefelsaurem Kalk und salpetersaurem Strontian. Eine Mischung von chromsaurem Eisen und Meconsäure zeigte keine Unterschiede, eine solche von ersterem und Kaliumeisencyanür gab mit dem Strom etwas schneller einen blauen Niederschlag; doch kann das Kaliumeisencyanür zersetzt worden sein.

Aehnliche Versuche hat auch Enright angestellt, z. B. mit einem Gemisch von verdünnter Schwefelsäure und einem Strontiansalz; der Niederschlag von schwefelsaurem Strontium wurde beschleunigt. Die Lösung eines Nickelsalzes,

: mit so viel Cyankaliumlösung, dass der Niederschlag
ader löste, wurde mit unterchlorigsaurem Natron
Die Lösung schied beim Erhitzen oder Stehen einen
en Niederschlag ab. Derselbe erschien sofort und
n der Kälte beim Einsenken der Electrode einer
on 5 Bunsen'schen Elementen. Mit wachsender Strom-
beschleunigt sich die Wirkung auf ein Gemisch von
ontium und Schwefelsäure. G. W.

. ***H. Perkin.*** *Ueber die magnetische Drehung und tigkeit des Chlorals, Chloralhydrats und Aldehydhydrats*
hem. Soc. **300**, p. 808—819. 1887).

moleculare Drehung von Chloral ist 6,591 bei 16,5°,
oralhydrat 7,151 bei 54,6°, in 3 Mol. Wasser gelöst bei
),016, bei 56,3° 10,024. Diese moleculare Drehung
ler von Chloralhydrat + 3 Wasser (7,016 + 3 = 10,016
° und 7,024 + 3 = 10,024 bei 56,3°) entsprechen. Die
are Drehung von 1 Mol. Chloralhydrat in 0,8797 Mol.
Lösung Isoamyloxyd beträgt 16,853 bei 16°; von
Chloralhydrat in 1 Mol. Isoamyloxyd 25,328 bei 26°.
Drehung für 1 Mol. Isoamyloxyd 11,168, so folgt
lie moleculare Drehung für Chloralhydrat bezw. 7,028
80. Das Mittel für die Lösungen ist 7,037, also um
iedriger als für das geschmolzene Chloralhydrat. Die
ız der molecularen Drehungen von Chloralhydrat und
ist 0,447, wonach das erstere kein Wasser als solches
n kann, dessen moleculare Drehung gleich Eins wäre.
Differenz der molecularen Drehungen von Aethylen-
5,485) und Aethylidenchlorid (5,336), also 0,150 müsste
erenz der Drehungen von Aethylenglycol 2,943 und
lenglycol entsprechen, welches letztere danach die
g 2,793 hätte. Mit Hülfe des Methylacetats erhält
inahe die gleiche Zahl. Als Mittel ergibt sich 2,805.
irt man hiervon die Drehung von Aldehyd (2,385), so
nan 0,420, also die Differenz zwischen Chloral und
ıydrat. Letzteres wäre dannach Trichloräthyliden-

specifischen Gewichte von Chloral sinken von 1,5292
ıu 1,5060 bei 25°; die von Chloralhydrat von 1,6415

bei 49,9° zu 1,6136 bei 66,9°, von Isoamyloxyd von 0,78891 bei 4° bis 0,7520 bei 70°. Sie ändern sich regelmässig, so auch die Dichtigkeiten der wässerigen Lösung von Chloralhydrat, sodass sich letzteres nicht dissociirt. Zu der Lösung in Isoamyloxyd scheint bei 30—40°, also weit unter dem Siedepunkt, etwa 97°, eine Dissociation einzutreten, was auch die magnetischen Drehungen bewiesen.

1 Mol. Aldehyd mit 1 Mol. Wasser gemischt zeigt erst ein Sinken, dann ein schnelles Steigen der Temperatur. Die Dichtigkeit ist nach längerer Zeit bei 0° 0,9861, bei 6° 0,9603, bei 13° 0,9330; die moleculare Drehung 3,324. Subtrahirt man hiervon die Drehung des reinen Aldehyds 2,385, so erhält man 0,923; ein etwas kleinerer Werth als für 1 Mol. Wasser. Es muss also eine gewisse Verbindung stattgefunden haben. Wird trockener Aether mit Aldehyd gemischt, so kühlt sich die Masse nur ab; eine Verbindung entsteht nicht. G. W.

50. *E. Villari. Ueber den verschiedenen electrischen Widerstand einiger Metallkreise gegenüber der Entladung der Condensatoren und dem Strom der Säule* (Rend. di Bologna 1886/87, p. 56—70).

Aehnlich wie Guillemin (Journ. de Phys. 1, p. 229; 2, p. 50—53) hat der Verfasser einen Condensator durch einen Schliessungskreis, bestehend aus einem dicken und einem dünnen Kupferdraht, entladen und den Widerstand kleiner gefunden als den eines zweiten Paralleldrahtes, der aus Draht von mittlerer Dicke gebildet war und denselben galvanischen Widerstand hatte. Mit Wachsen des Unterschiedes der Durchmesser des heterogenen Zweiges nimmt sein Widerstand gegen die Entladung relativ zueinander ab. Dasselbe gilt von einem Blechstreifen und einem Drahte von gleichem Widerstand; ebenso sinkt der Widerstand gegen die Entladung bei zwei parallelen und einander sehr nahen Kupferdrähten, welche parallel zu einem einzigen Kupferdraht geschaltet sind, gegenüber dem des letzteren mit dem Abstand der Paralleldrähte. Dies rührt von den Extraströmen her. Der Widerstand erscheint um so schwächer, je langsamer dieselben verlaufen. Aus demselben Grunde erscheint

bei der Entladung der Leydener Flasche der Widerstand gleich langer und gleich gut für den galvanischen Strom leitender Drähte aus verschiedenem Metall verschieden, da sie verschieden dick sind. So hat Zinn scheinbar den gleichen Widerstand mit Kupfer, Zink und Blei scheinen etwas kleineren Widerstand zu haben, Eisen wegen der magnetelectrischen Extraströme einen etwas grösseren u. s. f. Wird in den einen Zweig eines Kreises aus zwei gleichen und parallel geschalteten Kupferdrähten eine kurze Kupferdrahtspirale von verschwindendem Widerstand eingeschaltet, so erscheint der Widerstand bei der Entladung eben wieder wegen der Extraströme grösser, noch mehr bei Einsenken von Eisendrahtbündeln. Werden dieselben vor jedem Versuch entmagnetisirt, bezw. umgewendet, so ist die Wirkung noch grösser.

G. W.

51. *G. A. Liebig. Ueber die zur Erzeugung eines Funkens in Luft und anderen Gasen erforderliche electromotorische Kraft* (Phil. Mag. (5) 24, p. 106—113. 1887).

Als Electrometer diente ein Instrument wesentlich nach dem Princip von Sir W. Thomson's absolutem Electrometer, nur war es viel grösser, der Schutzring hatte 35 cm, die bewegliche Scheibe 10 cm im Durchmesser und letztere hing an dem einen Arm einer Wage. Die untere feste Platte war auf einem dicken Ebonitstab befestigt, der sich in einem mit Nonius versehenen Stativ heben und senken liess. Die Messingplatten, zwischen denen die Funken übersprangen, waren zu Kugelscheiben von 9,76 cm Krümmungsradius und 4,83 cm Radius geschliffen. Sie befanden sich in luftdichten Cylindern von Glas und Holz, die mit Stopfbüchsen versehen waren und etwa 400 Cubikzoll Gas fassten. Die Gase waren getrocknet und wurden bei gewöhnlicher Temperatur und Druck verwendet. Nach jedem Versuch wurden die Platten auf einer mit Papier und englisch Roth belegten Hohlfläche polirt.

Die Curven bei verschiedenen Funkenlängen zeigen für die erforderlichen electrostatischen Kräfte erst einen plötzlichen Abfall pro Centimeter Funkenlänge, dann einen immer langsameren. Der von Sir W. Thomson angegebene Grenzwert der Kraft für die Längeneinheit scheint etwas zu gross zu sein.

G. W.

52. ***J. J. Thomson.*** *Einige Versuche über die electrische L*
ladung in einem gleichförmigen electrischen Felde mit ein
theoretischen Betrachtungen über den Durchgang der Electri
durch Gase (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5, pt. 6, p. 391—409. 18

Die Entladungen wurden zwischen zwei horizonta parallelen gusseisernen, $1^1/_2$ cm voneinander abstehen Platten hervorgerufen, deren gegenüberstehende Fläch etwas kleiner, als die äusseren waren und deren Rän sorgfältig abgerundet waren und mittelst dreier Glasst voneinander gehalten wurden. Auf diese Weise ist Feld an den gleichförmigen Stellen viel intensiver, als den übrigen und die Entladung findet zwischen den erste statt. Die Platten befinden sich in einer aus zwei Mess platten und einem Glascylinder gebildeten Hülle, aus der Luft evacuirt werden konnte. Die obere Messingplatte die obere Eisenplatte waren durch einen Spiraldraht un einander verbunden; die untere Eisenplatte ruhte auf unteren Messingplatte.

Beim Atmosphärendruck geht der Funken zwischen unregelmässig ihre Stelle verändernden Punkten der Pla über. Bei Drucken von 90, 40 und 18 mm Druck ist die Ges der Entladung die im allgemeinen bekannte. Bei 40 mm Dr wird die Entladung an der Kathode bläulich, an der An röthlich und diese Farben treten bei niederem Druck im

dung nie auf eine Scheibe nahe der Kathode beschränkt werden, nur erschien dieselbe etwas heller als der Rest.

Wurden die Platten unter eine Glasglocke gebracht, wo die Luft etwa auf 0,1 mm Quecksilberdruck evacuirt war, so verschwand das Glimmlicht zwischen den Platten gänzlich; nur oberhalb der Kathode bildete es sich zu einer zur Platte parallelen, von ihr durch einen dunklen Raum getrennten, oben sich verbreiternden Scheibe aus, von deren oberem Rand an einer Stelle wie ein Wasserstrahl ein geschichteter Lichtstrahl um den Rand der Kathode herum zur Anode ging. Derselbe stellt wohl die positive Entladung, das Glimmlicht die negative Entladung dar. Durch den Magnet wird die Stelle geändert, von der der Lichtstrahl ausgeht, entsprechend der Richtung der Componente der magnetischen Kraft in der Richtung des zu der Ausgangsstelle gehenden Radius des Glimmlichtes. Zuweilen theilte sich dabei auch der Strahl in 7—8 geschichtete Entladungen.

An diese Versuche schliesst der Verf. theoretische Betrachtungen. G. W.

---

53. ***Carpentier.*** *Messapparate* (Lum. électr. **25**, p. 204—6. 1887).

Wir erwähnen hier nur folgenden Apparat:

1) Electrodynamometer. Ein länglicher, aus zwei Hälften bestehender Multiplicator aus starkem Kupferband, in der Form ähnlich dem der gewöhnlichen Galvanometer, ist mit seiner längeren Kante vertical aufgestellt. In demselben schwebt an einem Draht an einem Torsionsknopf ein ähnlicher Rahmen, welcher mit dem Multiplicator nebeneinander verbunden ist und einen Zeiger trägt, der zwischen zwei Stäbchen spielt. Durch Drehen des Torsionskopfes kann man jedesmal den Zeiger in die Mitte zwischen denselben einstellen. G. W.

---

54. ***H. Bornträger.*** *Einfaches Mittel, Glasgefässe zu feilen* (Chem. Centralbl. (3) **19**, p. 63. 1888).

Man taucht die zu benutzende Feile in starke Natronlauge und dann in groben Sand. Eb.

---

55. ***H. Ebert.*** *Anleitung zum Glasblasen für Physiker u Chemiker. Nach dem Englischen von W. A. Shenstone* (86 Leipzig, J. A. Barth, 1887).

In der deutschen Bearbeitung des bereits Beibl. 11, p. 6 besprochenen Werkes ist die wesentlich für englische V hältnisse nützliche Behandlung des Bleiglases fortgelassen u manches gekürzt, dafür sind aber zahlreiche Zusätze gemac E. W.

56. ***K. Israel-Holtzwart.*** *Supplement zu den Elemen der theoretischen Astronomie* (VIII u. 96 pp. Wiesbaden 18

Ergänzungen zur sphärischen und theorischen Ast nomie und der Astromechanik des Verfs. aus dem Gebi der analytischen Mechanik, Potentialtheorie und mathe tischen Physik, Ableitungen von verschiedenen wichti Sätzen enthaltend, welche so gehalten sind, dass sie a ausser Zusammenhang mit dem Hauptwerke mit Nutzen lesen werden können. E

57. ***M. Planck.*** *Das Princip der Erhaltung der Ene* (247 pp. Leipzig, Teubner, 1887).

Der Inhalt des Buches zerfällt in drei Abschnitte. ersten wird die historische Entwicklung des Begriffes, s

8. BEIBLÄTTER № 3.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

A. *Handl.* *Zur genaueren Bestimmung des specifischen Gewichtes* (Exner's Rep. 23, p. 467—469. 1887).

Enthält eine Ableitung der schon von R. Kohlrausch ickelten Formel für die Berechnung des specifischen Ge- tes bei Berücksichtigung der Correctionen auf den luft- n Raum und auf Wasser von 4°. W. Hw.

D. *Mendelejew.* *Das specifische Gewicht der Schwefel- äurelösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. 1, p. 273—284. 1887).

Der Differentialquotient ds/dp (vgl. Beibl. 10, p. 740) er- t sich für die Lösungen der Schwefelsäure als geradlinig derlich mit der Veränderung des Gehaltes p an Mono- t, aber er lässt sich in seiner ganzen Ausdehnung nicht h *eine* Gerade darstellen, sondern durch mehrere, deren brechungen bestimmten Hydraten entsprechen. Die und grösste Unterbrechung entspricht dem Monohydrat O_4, die zweite dem Bihydrat $H_2SO_4H_2O$, die dritte dem ydrat $S(OH)_6$, die vierte, ihrer Lage nach weniger scharf mt, wahrscheinlich $SH_2O_4.6H_2O$, die fünfte wahr- lich dem Werthe $p = 3{,}50\,\%$ oder $H_2SO_4 + 150\,H_2O$. Die specifischen Gewichte der Lösungen von Alkohol mit noch grösserer Genauigkeit als die der Schwefel- die Hypothese bestätigt, dass die Differentialquotienten ionen ersten Grades sind und haben folgende Verbin- erkennen lassen: $C_2H_6O + 12H_2O$, $C_2H_6O + 3H_2O$ $3C_2H_6O + H_2O$. W. Br.

G. *J. Stoney.* *Eine angenäherte Bestimmung des abso- ten Gewichts der Atome* (Rep. Brit. Assoc. 1885. p. 987—988).

Der Verf. berechnet für das Gewicht des Wasserstoff- denselben Werth wie van der Waals (Beibl. 1. p. 19),

nämlich 10^{-24} g. Dabei führt er eine neue Bezeichnung ein, 10^{-24} g ist das 24. „Grammet". Das erste Grammet ist ein Decigramm, das zweite ein Centigramm etc. E. W.

4. *T. E. Thorpe und J. W. Young. Ueber das Atomgewicht des Siliciums* (J. Chem. Soc. Nr. 295. 1887, p. 576—579).

Die Verff. bestimmten das Atomgewichts des Siliciums zu 28,332. W. Br.

5. *O. T. Christensen. Das Atomgewicht des Fluors* (Ztschr. f. analyt. Chemie **27**, p. 129—132. 1888; Ref. aus Journ. f. prakt. Chem. (2) **35**, p. 357. 1887).

Verf. fand das Atomgewicht des Fluors, indem er die Menge Jod bestimmte, welche durch eine abgewogene Menge Manganidfluorammonium aus einer mit Salzsäure angesäuerten Jodkaliumlösung in Freiheit gesetzt wird. Es ergibt sich im Mittel Fl = 18,94 (H = 1). W. Br.

6. *H. C. Reynolds und W. Ramsay. Bestimmung des Atomgewichts des Zinks durch directe Vergleichung mit Wasserstoff* (Journ. Chem. Soc. 1887, p. 854—866).

Die Verf. bestimmten das Atomgewicht des Zinks, indem sie eine genau abgewogene Menge sorgfältigst gereinigten Metalls in Säure lösten und das Volum des dabei auftretenden Wasserstoffs bestimmten. Bezüglich des in Anwendung gebrachten ziemlich complicirten Apparates muss auf das Original verwiesen werden. Es ergab sich für H = 1 für Zn im Mittel 65,48. W. Br.

7. *T. E. Thorpe und A. P. Laurie. Ueber das Atomgewicht des Goldes* (Journ. Chem. Soc. Nr. 295, p. 565—576. 1887).

Verff. bestimmen aus den Beziehungen zwischen Gold und Bromkalium, Silber resp. Bromsilber das Atomgewicht des Goldes im Mittel zu 196,852. W. Br.

Krüss. *Ueber das Atomgewicht des Goldes* (Chem. , p. 2365—68. 1887).

bweichung des von Thorpe und Laurie (vgl. obiges ür das Atomgewicht des Goldes erhaltenen Resul- dem des Verf. (vgl. Beibl. 12, p. 2) erklärt sich us, dass Thorpe und Laurie die im Kaliumauri- mer vorhandene Verunreinigung durch metallisches rsehen haben. Dieselbe beträgt durchschnittlich Bringt man diese Grösse bei den Zahlen von d Laurie in Anrechnung, so ergibt sich als Mittel- dem vom Verf. und von Thorpe und Laurie ge- Zahlen 196,637. W. Br.

Thorpe *und* **A. P. Laurie.** *Bemerkungen über omgewicht des Goldes* (Journ. Chem. Soc. 1887, p. 866— hem. Ber. **20**, p. 3036—38. 1887).

rwiderung der Arbeit von Krüss constatiren die s das von ihnen benutzte Kaliumauribromid sich von 8 bis 19 g im Wasser löste, ohne dass eine freiem Gold wahrgenommen werden konnte, sodass hiedenheit der Resultate auf diese Weise nicht er- len kann. W. Br.

Krüss. *Ueber das Atomgewicht des Goldes* (Chem. , p. 126—130. 1888).

weist einige, in obiger Arbeit gemachte Ausstell- treffend die Darstellung des Kaliumauribromides ter Berufung auf seine von Thorpe und Laurie icksichtigten ausführlicheren in Liebig's Annalen chten Abhandlungen. Das beigemengte metallische infolge des sehr geringen Volumens leicht über- den. Verf. bemerkte es erst, als er etwa 40 g des es auflöste. W. Br.

Hoffmann *und* **G. Krüss.** *Ueber die Sulfide des I. Mittheil.* (Chem. Ber. **20**, p. 2369—76. 1887).

Verf. stellten Aurosulfid Au_2S dar, indem sie nach de von Himly eine Lösung von Aurocyanid in Cyan-

kali mit Schwefelwasserstoff sättigten und mit überschüssig Salzsäure kochten. Das sich ausscheidende braunschwar Goldsulfür ist frisch gefällt in Wasser leicht löslich, anal der entsprechenden Natriumverbindung. Diese Thatsach sowie die, dass das Aurooxyd (vgl. Krüss, Untersuchung über das Atomgewicht des Goldes, München 1886) glei dem Oxyde des Natriums in Wasser löslich ist, mag geeign erscheinen, die Stellung des Goldes in der ersten Grup des natürlichen Systems zu befestigen. W. Br.

12. ***J. W. Mallet.*** *Vorläufige Mittheilung über eine w derholte Bestimmung des Atomgewichts des Goldes* (Che News **56**, p. 132. 1887).

Verf. kündigt das Erscheinen einer Arbeit über d Atomgewicht des Goldes an und macht einige Angaben üb die Vermeidung constanter Fehler bei Atomgewichtsbesti mungen im allgemeinen. W. Br.

13. ***J. Waddell.*** *Ueber das Atomgewicht des Wolframs* (Am Chem. Journ. 1886, p. 280—288).

Aus Analysen der Wolframsäure ergibt sich für d Atomgewicht des Wolframs 184,04, wenn dasjenige des Sau stoffs 15,96 ist. Das spec. Gewicht des ganz reinen Met

[redacted]

gleich stark sein, kommt aber auch die Richtung in Betracht, so werden sie verschieden sein. Der Versuch entschied im letzteren Sinne.

In der folgenden Tabelle bedeutet μ die moleculare Leitfähigkeit in Quecksilbereinheiten, v die Verdünnungen in Litern pro Gramm-Molecül.

o-Nitrosalicylsäure 1:2:3		*p*-Nitrosalicylsäure 1:2:5	
v	μ	v	μ
128	255,0	256	262,0
256	287,5	512	293,6
512	311,0	1024	316,1
1024	328,7	2048	329,3
2048	337,3		

Wie sich auf Grund des Sechseckschemas des Benzols voraussehen liess, ist die „benachbarte" Säure merklich stärker als die unsymmetrische. W. Br.

15. ***P. Chroustchoff und A. Martinoff.*** *Ueber chemische Affinitätscoëfficienten* (Ann. Chim. Phys. (6) **11**, p. 234—263. 1887).

Die Verf. versuchten, Werthe für die Affinitätscoëfficienten zu erhalten, indem sie die Lösungen verschiedener Salze (z. B. $BaCl_2$, $SrCl_2$, K_2SO_4, K_2CrO_4) mischten und die entstehenden Niederschläge untersuchten. Sie erhielten jedoch keine Resultate, da die Zusammensetzung der Niederschläge sich während der Dauer des Versuchs fortwährend änderte. Auch thermische Bestimmungen führten zu keinem positiven Ergebniss. W. Br.

16. ***A. Richardson.*** *Die Wirkung des Lichts auf die Hydride der Halogene in Gegenwart von Wasser* (Journ. Chem. Soc. 1887, p. 801—806).

17. ***H. E. Armstrong.*** *Bemerkung dazu* (ibid. p. 806—808).

Richardson findet, dass die Stabilität von feuchten Hydriden des Chlors, Broms und Jods in Gegenwart von Sauerstoff abhängt von dem Ueberschuss des letzteren über die zur vollkommenen Zersetzung nöthige Menge (es bildet sich bei der Einwirkung freies Chlor und Wasser).

Trockene, oder nicht bis zur Sättigung Wasserdampf enthaltende Gemische der Hydride mit Sauerstoff sind stabil;

es muss also flüssiges Wasser, das sich im Sättigungsfall an den Wänden condensirt, vorhanden sein.

Die Versuche über das Jodid sind nicht ganz sicher.

Armstrong macht darauf aufmerksam, dass Gase sich nur dann verbinden, wenn ziemlich starke Entladungen hindurchgehen, dass aber in Lösungen electrolytische Processe die durch die Leitfähigkeit bestimmt sind, einen begünstigenden Einfluss haben. E. W.

---

18. ***Sv. Arrhenius.*** *Ueber die Dissociation der in Wasser gelösten Stoffe* (Ztschr. f. physikal. Chem. **1**, p. 631—648. 1887).

Der Verfasser geht von der Annahme aus, dass der vant'Hoff'sche Satz vollkommen gültig ist: Der Druck, welchen ein Gas bei einer gegebenen Temperatur besitzt, wenn eine bestimmte Anzahl Molecüle in einem bestimmten Volumen verbreitet sind, ist gleich gross mit dem osmotischen Druck, welcher unter denselben Umständen ausgeübt wird von der Mehrzahl der Körper, wenn sie in einer beliebigen Flüssigkeit gelöst sind. Die Abweichungen bei vielen Körpern erklärt der Verf. durch die Annahme, dass jeder Electrolyt (in wässeriger Lösung) theils aus in electrischer und chemischer Beziehung activen, theils aus inactiven Molecülen besteht, welch letztere jedoch bei der Verdünnung sich in active umsetzen, sodass in unendlich verdünnten Lösungen nur active Molecüle vorhanden sind. Ueber die Art des Zerfalles der Körper spricht sich der Verf. folgendermassen aus: Obgleich der gelöste Körper gegen die Wand des Gefässes einen osmotischen Druck ausübt, ganz als ob er in seine Ionen theilweise dissociirt wäre, so ist doch die Dissociation, die hier in Frage kommt, nicht völlig gleich mit derjenigen, die z. B. bei dem Zerfallen eines Ammoniumsalzes bei höherer Temperatur vorkommt. Im ersten Fall sind nämlich die Producte der Dissociation (die Ionen) mit sehr grossen Quantitäten Electricität von untereinander entgegengesetzter Art geladen, wodurch gewisse Bedingungen (die Incompressibilität der Electricität) auftreten, aus denen folgt, dass die Ionen nicht ohne sehr grossen Aufwand von Energie in merkbarem Grade voneinander getrennt werden können.

Dagegen kann man bei gewöhnlicher Dissociation, wo keine solche Bedingungen vorkommen, im allgemeinen die Producte der Zersetzung voneinander trennen.

Molecüle, die nicht in ihre Ionen zerfallen sind, nennt der Verf. inactive. Als Activitätscoëfficient α bezeichnet der Verf. das Verhältniss der Zahl activer Molecüle zu der Gesammtzahl der vorhandenen. Er lässt sich berechnen aus dem Werth des von van't Hoff eingeführten Coëfficienten i, d. h. dem Verhältniss zwischen dem von einem Körper thatsächlich ausgeübten osmotischen Drucke und dem osmotischen Drucke, den er ausüben würde, wenn er aus lauter inactiven (nicht dissociirten) Molecülen bestände. i ist gleich der Summe von der Anzahl inactiver Molecüle + der Anzahl von Ionen, nachdem diese Summe mit der Totalanzahl von inactiven und activen Molecülen getheilt worden ist. Wenn also m die Anzahl inactiver und n die Anzahl activer Molecüle vorstellt, und k die Anzahl von Ionen, in welche jedes active Molecül sich spaltet, repräsentirt (z. B. für KCl ist $k=2$, nämlich K und Cl, für $BaCl_2$ und K_2SO_4 ist $k = 3$, nämlich Ba, Cl und Cl, resp. K, K und SO_4), so ist:

$$i = \frac{m + k \cdot n}{m + n}.$$

Da der Activitätscoëfficient $(\alpha) = n/(m + n)$ ist, so ist auch:

(1) $$i = 1 + (k - 1)\,\alpha.$$

Nach dieser Formel hat der Verf. die Werthe von i berechnet und die Ergebnisse mit den aus den Gefrierpunktserniedrigungen sich ergebenden verglichen.

Aus der Anschauung, dass die Salze in Lösungen dissociirt sind, leitet der Verf. nun ab, dass die Eigenschaften der Lösungen additive sind, d. h. dass die beiden Ionen mit Eigenschaften in denselben enthalten sind, durch deren Summation sich einfach die der Lösung ergibt. Geht man etwa von den Kaliumsalzen zu den Natriumsalzen über, so ändern sich die Eigenschaften stets um gleich viel; geht man von den Chloriden zu den Bromiden über, so findet dasselbe statt u. s. f.

Indess nicht alle Salze zeigen dieses einfache Verhalten. Sie lassen sich vielmehr in zwei Kategorien theilen.

1) Bei den starken Säuren und Basen findet sich das

additive Verhalten. Dahin gehören $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, C
LiOH, NaOH, KOH, TlOH und HCl, HBr, HJ,
$HClO_3$ und $HClO_4$.

Diese sollen also in der Lösung grösstentheils
ciirt sein.

2) Hier gilt die Additivität nicht; dieselben sollen
Lösung wenig dissociirt sein. Dahin gehören die
$HgCl_2$ (und andere Hg-Salze), CdJ_2, $CdSO_4$, $FeSO_4$, I
$ZnSO_4$, $CuSO_4$ und $Cu(C_2H_3O_2)_2$, die schwachen Bas
Säuren wie NH_3 und die verschiedenen Amine, H_3PO
$B(OH)_3$, HCN, Ameisen-, Essig-, Butter-, Wein-, Aep
Milchsäure.

Eigenschaften, die die Additivität zeigen, sind: W
lisationswärmen, specifisches Gewicht und Volumen,
fisches Brechungsvermögen, Capillaritätsconstanten, L
vermögen, Gefrierpunktserniedrigung, Dampfdrucke
gung, osmotischer Druck, isotonischer Coëfficient etc

F

19. *M. Planck.* *Ueber die Molecularconstitution ver
Lösungen* (Ztschr. f. physikal. Chem. **1**, p. 577—582. 188

Aus den Wied. Ann. **32**, p. 499 gegebenen Glei
leitet der Verf. die folgende ab:

$$T = 1{,}97 \frac{\vartheta_0^2}{\varrho} \frac{n M}{n M}.$$

Die normale moleculare Gefrierpunktserniedrigung $T_{norm.}$ ist diejenige bei Lösungen, wo $i = 1$, und man hat $T_{norm.} = 0{,}0197\ (\vartheta_0^2/q_0)$. Ist der beobachtete Werth T, so ist $T/T_{norm.} = i$.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der hier in Betracht kommenden Grössen.

Lösungsmittel	ϑ_0	q_0	$T_{norm.}$	T nach Raoult
Essigsäure	290,2	44,34	37,5	36—40; 19
Ameisensäure . .	281,9	58,44	26,8	28; 14
Benzol	278,4	29,09	52,5	47—51; 25
Nitrobenzol . . .	278,7	22,30	68,7	68; 34
Wasser	273,4	79,58	18,5	33—43; 17—20

Der theoretische Werth von T fällt stets mit einem der gefundenen Werthe zusammen. Es gibt also bei jedem der fünf Lösungsmittel Stoffe, die sich mit unverändertem Moleculargewicht lösen. Bei den ersten vier Lösungsmitteln ist in Uebereinstimmung mit der Annahme von Raoult der grössere der beiden Werthe der normale; bei dem Wasser ist das Umgekehrte der Fall. Die Stoffe, die den Erniedrigungscoëfficient 18,5 liefern, lösen sich ohne Zersetzung, die anderen erfahren eine Dissociation, indem sich jedes Molecül in zwei oder gar drei, wie bei den Bariumverbindungen, spaltet. E. W.

20. *A. Sprung. Versuche mit der registrirenden Laufgewichtswage* (Ztschr. f. Instrumentenk. 8, p. 17—26. 1888).

Der Verf. verwendet das Princip der römischen Schnellwage zur Registrirung von Erscheinungen; an dem einen oder anderen Arme ist der Apparat befestigt, an dem sich die zu registrirenden Erscheinungen abspielen: ein Barometer ist dort aufgehängt; ein Gefäss, aus welchem durch ein Capillarrohr Wasser ausfliesst; eine Drahtspirale, die von einer anderen gegenüberstehenden festen angezogen wird u. s. w. Auf einem der (stets horizontalen) Arme bewegt sich, durch die Uhr getrieben, automatisch ein Laufrad in solcher Weise, dass es die Gewichtsänderungen des angehängten Apparates stets genau äquilibrirt, wobei es zugleich auf der gleichförmig herabsinkenden Schreibtafel seine Stellung verzeichnet. Besonders einfach gestaltet sich die Registrirung durch den

Umstand, dass die betreffende Kraft ohne Verschiebung ihr Angriffspunktes zur Aufzeichnung gelangt, sodass z. B. d Abstand der beiden Drahtrollen ganz constant bleibt. Un den mitgetheilten Stromstärkecurven zeichnen sich diejenig der Bunsen-Elemente durch gewisse Unregelmässigkeiten a welche als mit dem Auskrystallisiren des Zinkvitriols in Z sammenhang stehend erkannt wurden. E. W.

---

21. ***K. Bohlin.*** *Ueber die Bedeutung des Princips der leb digen Kraft für die Frage von der Stabilität dynamisch Systeme* (Acta math. **10**, p. 109—129. 1887).

Gilt für ein mechanisches Problem das Princip d lebendigen Kraft — d. h. können die wirkenden Kräfte die partiellen Ableitungen eines von der expliciten Zeit t abhängigen Potentials betrachtet werden — oder ein ande erstes Integral, welches insoferne mit dem Integral der lebe digen Kraft Aehnlichkeit besitzt, als seine linke Seite dur einen quadratischen Ausdruck dargestellt ist, so kann Grund dieser Form, in welcher die Variabeln nur ree Werthe annehmen, sehr oft eine Entscheidung über Grenzen herbeigeführt werden, in welchen sich die von Zeit irgendwie abhängigen Variabeln bewegen müssen. allen Fällen, insbesondere in denen es gelingt, diese Gren

Der Einfachheit halber wird von dem Verf. nur die Bewegung in der Ebene betrachtet, ohne dass hierdurch eine wesentliche Beschränkung gegen den Raum von drei Dimensionen vorläge. Ist für dieselbe das erste Integral durch die Differentialgleichung:

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = R = F(r, \varrho) - h$$

gegeben, worin r, ϱ die bipolaren Coordinaten des bewegten Punktes, h eine Constante vorstellen, so ist $R = 0$ die Gleichung einer Curve, für welche der betrachtete Punkt durch die Geschwindigkeit 0 aufweist (analog $R = c^2$ die Gleichung einer Curve, für welche der bewegliche Punkt die Geschwindigkeit c besitzt). Durch den Werth $R = 0$ hindurch wird eigentlich R sein Zeichen immer dann, wenn die Curve die sogenannte Minimacurve ist d. h. wenn nicht die partiellen Ableitungen von r und ϱ nach t zugleich mit R Null werden; andererseits muss für ein real vorliegendes mechanisches Problem R stets positiv bleiben. $R = 0$ ist also nothwendig eine *Grenzcurve* und sie markirt, wenn geschlossen, die stetige *Stabilität* der Bewegung.

Die Grenzcurve wird nun für folgende Fälle untersucht: 1) für das Zweikörperproblem; 2) für die Bewegung eines Punktes, welcher von zwei festen Centren angezogen wird; 3) für die Bewegung, welche erfolgt, wenn ein auf einem Kreise sich gleichförmig bewegender Punkt im Vereine mit dem Mittelpunkt des Kreises einen dritten Punkt attrahirt, so dass dieser umgekehrt auf die erstere anziehend wirkt (Fall, der zwar ausserhalb des Rahmens des Dreikörperproblems steht, aber einigen Combinationen desselben, z. B. Körpern Jupiter und Sonne in ihrer Anziehung auf einen kleineren Körper sehr nahe entspricht). 4) Das Dreikörperproblem für die specielle Annahme, dass die Geschwindigkeit der materiellen Punkte längs einer Axe gerichtet sei, während sich die anderen zwei bezüglich ihrer Masse, ihrer Geschwindigkeit und der Lage gegen diese Axe ganz gleich verhalten. Endlich 5) das Dreikörperproblem ohne beschränkende Bedingungen.

Die Curve für den ersten Fall ist ein Kreis, für den zweiten eine *Lemniscate*, für den vierten eine Conchoide,

für die anderen Annahmen complicirtere Curven. Für
Bewegung im dreidimensionalen Raum treten statt
Grenzcurven Grenzflächen auf, durch Drehung der erste
um ihre Symmetrieaxe entstanden. Ebenso leicht wie
hierdureh veranlasste Uebertragung ist die Ausdehnung
Untersuchung auf Anziehungsprobleme, denen nicht das Ne
ton'sche Attractionsgesetz zu Grunde liegt.

Am Schlusse der Abhandlung bespricht der Verf.
eine Anwendung der eingeführten Betrachtungsweise e
specielle Aufgabe der Störungstheorie, die sogenannte
bration. W. H.

---

22. ***J. C. MacConnel.*** *Ueber die Lagrange'schen Be
gungsgleichungen* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **6**, p. 25—27. 188

Der vorliegende Beweis der (sogenannten zweiten Fo
der) in Rede stehenden Gleichungen gründet sich auf e
von Lord Rayleigh in seiner theory of sound angewan
Methode, nur wird hier vereinfachend vorausgesetzt, dass
willkürlichen Verschiebungen des Systems unabhängig se
von der Zeit. Die Ableitung geschieht unter Zuhülfenah
allgemeiner Coordinaten zuerst ohne Rücksichtnahme auf
zweite Hypothese der Mechanik, wonach der Begriff
Kraft als das Product aus Masse mal Beschleunigung
finirt ist, sodann verificirend unter der Annahme dieser V
[redacted] W. H.

ei abgegrenzte Noten angefügt, über Theorien und esen, über die Newton'sche Vorstellungen von ab- Raum und absoluter Zeit, endlich über das Paralle- n der Kräfte. W. H.

H. C. Grinwis. *Ueber den Einfluss der Massen- heilung auf die Pendellage* (Versl. en Mededeel. der kongl. zu Amsterdam (3) 3, p. 328—359. 1887).

e Abhandlung ist von wesentlich mathematischem se. E. W.

. *Schouten.* *Allgemeines Gesetz für die Bahngestalt die Dauer der centralen Bewegung* (Versl. en Mededeel. d. d. Ak. zu Amsterdam (3) 3, p. 373—425. 1887).

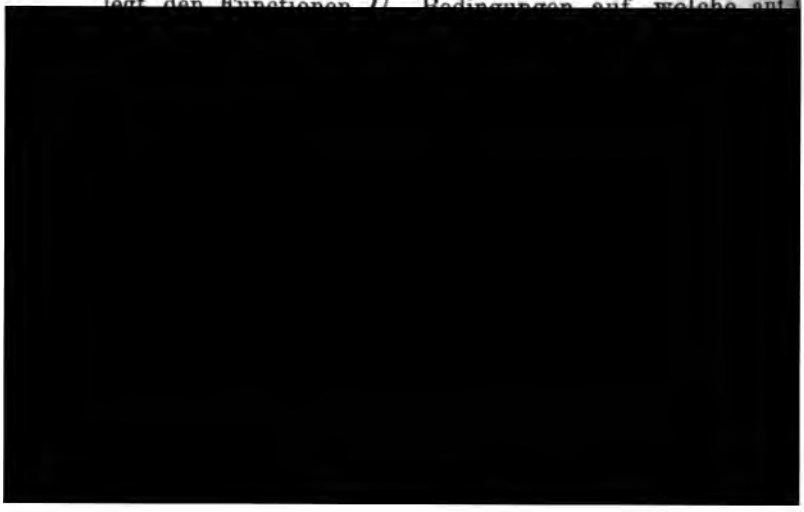
e Abhandlung ist wesentlich mathematisch. E. W.

, *Seydler.* *Untersuchungen über verschiedene mögliche nen des Kraftgesetzes zwischen Massentheilchen* (Separatabz. Abh. d. böhm. Ges. d. Wissensch. (7) 50 pp. 1887).

der modernen Physik wird heutzutage fast durchweg nmen, dass die Wechselwirkung zwischen den Massen- n eines materiellen Systems aufgelöst werden kann nselwirkungen zwischen je zwei Massentheilchen, welche Richtung ihrer Verbindungslinie stattfinden und nur Länge dieser Linien und der Stoffmenge der beiden en abhängen, nicht aber direct von der Stoffmenge r Entfernung anderer Theilchen. Diese Anschauung erstützt durch mehrere glückliche Umstände, zur fast inen Geltung gekommen. Wenn aber angenommen ie es z. B. von de St. Venant in seiner französischen tzung von Clebsch's Theorie der Elasticität geschieht, ır die Annahme solcher „binären" Kräfte dem Prin- r Erhaltung der Energie gehorche, so ist dies ein . Es dürfen *neben* der Existenz binärer Kräfte ohne l auch ternär, quaternär etc. wirkende Kräfte zuge- werden, ohne dass weder dem genannten Principe ı gethan wird noch auch den weiteren mechanischen

Bedingungen der Erhaltung der Bewegung des Schwerpunkt
oder der Flächen.

Der Verf. beweist die allgemeine Gültigkeit des letzter
Satzes, indem er, von einem Grundgedanken Fechner's au
gehend, zwischen den Theilchen eines Massensystems Kräf
annimmt, welche von der Configuration des *ganzen* Syste
abhängen. Er denkt sich nämlich n materielle Punkte, m
den Massen $m_1 \dots m_n$ und den Coordinaten x_1, y_1, $z_1 \dots$
y_n, z_n, sowie ν massenlose Kraftcentren $\mu_1 \dots \mu_n$, mit de
Coordinaten ξ_1, η_1, $\zeta_1 \dots \xi_n$, η_n, ζ_n und als Ausdruck d
Kraft, welche von dem Centrum μ auf das Massentheilch
m_k ausgeübt wird, $\mu_{k\varkappa} U_{k\varkappa} \varrho_{k\varkappa}$, worin ϱ die Entfernung beid
Theilchen und μ eine Constante bedeutet. Aus den $3n$ a
gemeinen Bewegungsgleichungen für die n materiellen Punk
resultirt nun durch die Forderung, es möge der Schw
punktssatz Gültigkeit besitzen, die Lage der Kraftcentren
nach welchen die an den Massentheilchen m angreifend
Kräfte beständig gerichtet sein müssen, und zwar bestimm
sie die Centren als Schwerpunkte des Systems der Mass
punkte, wenn jedem Punkte m_k bezüglich des Punktes
statt der eigenen Masse die Masse $\mu_{\varkappa k} U_{k\varkappa}$ unterschoben wi
Mit der Gültigkeit des Schwerpunktssatzes aber ist hier
Existenz des Princips von der Erhaltung der Flächen
gleich erfüllt. Die Gleichung endlich der lebendigen Kr
legt den Functionen U Bedingungen auf, welche auf



Wirkung erhalten werden. Damit dürfte die Mög-
der Zulassung eines höheren Gesetzes bewiesen sein.
u positiv nützlich aber erweist sich die Einführung
Kräfte *neben* der Existenz binärer Kräfte für die
ı französischen Mathematikern aufgestellte Elasti-
ɔorie *homogener, isotroper* Stoffe, welche nur einen
ı Elasicitätscoëfficienten annimmt, während die Er-
eher auf die Existenz zweier solcher von einander
ıdener Coëfficienten hinweist — indem es ihr gelingt,
issonanz zu beseitigen. Kann daraus auch nicht mit
eit auf die absolute Existenz ternärer Kräfte ge-
ɯ werden, so liegt doch in der neuen Hypothese ein
Vorzug gegen die Annahme nur binärer Kräfte,
jene Differenz nicht zu heben vermag.
sserdem war der Verf. bestrebt, die duale Coordina-
ıtischer und *kinetischer* Beziehungen, von denen die
Abhängigkeit von der *Lage*, die letztere Abhängigkeit
· *Zeit* zum Gegenstande haben, gegenüber der heut-
üblichen Subordination der ersteren als blosse Aus-
ille von den letzteren zur Geltung zu bringen. So
tet er z. B. die zweite Diagonale im Kräfteparallelo-
als Maass der *statischen* Resultante beider Kräfte;
ıdet er jenem Dualismus den Dualismus der in der
wirkenden in (Massen-) Punkten angreifenden, vor-
kinetischen Beschleunigungskräfte und der in unmittel-
berührung wirkenden, in Flächen angreifenden vor-
statischen Spannungskräfte beigeordnet, wenn nicht
ı identisch. W. H.

Cornu. *Ueber die Bedingung der Stabilität der Be-
ng eines oscillirenden Systems, welches einer synchroni-
ı Pendelverbindung unterworfen wird* (C. R. **104**, p. 1464
. 1887).

vielen Aufgaben der Astronomie und Physik, meist
tender Natur, handelt es sich um das Problem, die
on eines gegebenen beweglichen Systems (eines Ba-
einer vibrirenden Platte, eines Galvanometers etc.)
nchronisch zu machen mit der Bewegung eines in

gleicher Weise gegebenen periodischen Systems (den Schläge einer Uhr u. s. w.). Das oscillirende System ist dann i allgemeinen als starres System zu betrachten, unterworfe der Einwirkung 1) einer ursprünglichen Kraft, proportion dem Ausschlage, 2) einer hemmenden Kraft, proportional d Geschwindigkeit, und 3) einer die Bedingung des Synchr nismus repräsentirenden additionalen Kraft, deren Intensit periodisch ist und hier als unabhängig von der Lage d Systems angenommen wird. Bezeichnen ϑ den Ausschlag winkel, μ das Trägheitsmoment, r und q die Momente d ersteren zwei Kräfte, gemessen für die Einheit des A schlages und der Winkelgeschwindigkeit, so lautet die all meine Differentialgleichung der Bewegung:

$$\mu \frac{d^2\vartheta}{dt^2} + r\vartheta - q\frac{d\vartheta}{dt} = \mathrm{F},$$

worin F als Moment der synchronischen Verbindung e Function der Zeit t allein vorstellt. Das allgemeine Integ dieser Gleichung ist:

$$\vartheta = Ae^{-\alpha t} \sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \varphi\right) + F,$$

($\alpha = q/2\mu$, T Periode, A, φ willkürliche Integrationsc stante) und besteht aus zwei Termen, aus dem Integral obigen Differentialgleichung für $\mathrm{F} = 0$ und einer partiel

[redacted]

.e einfache Pendelbewegung auferlegt werden, durch die Gleichung:

$$F = B \sin 2\pi\left(\frac{t}{\Theta} - \psi\right)$$

.stante, Θ Periode].

man statt ϑ F in die allgemeine Differentialglei- so resultirt:

$$\mathrm{F} = B \sin 2\pi\left(\frac{t}{\Theta} - \Phi\right),$$

jetzigen Constanten mit den vorigen durch zwei ɔn verknüpft sind. Letztere sagen im Vereine mit von F das Folgende aus: damit die synchroni- wegung des Systems in ein einfaches Pendeln über- s die synchronisirende Kraft ebenfalls durch das 'endelgesetz als abhängig von der Zeit dargestellt ɑistirt aber zwischen der Kraft und der Bewegung hasenunterschied $\Phi - \psi$, welcher einer Verzögerung ·onisirenden Bewegung entspricht.

.t man für F ein ganz allgemeines periodisches Be- setz an mit der Periode Θ, so ist die Rechnung von gehenden nicht wesentlich verschieden, indem eben ɪcke von F und F sich durch Fourier'sche Reihen lassen. F wird durch eine Summe aus F_1 F_2... ·t, welche ihrerseits der obigen Differentialgleichung .üssen; analog ist:

$$= \mathrm{B}_1 \sin 2\pi\left(\frac{t}{\Theta} - \Phi_1\right) + \mathrm{B}_2 \sin 2\pi\left(\frac{2t}{\Theta} - \Phi_2\right) + \cdots \mathrm{B}_n \sin 2\pi\left(\frac{nt}{\Theta} - \Phi_n\right).$$

der vorhergehenden Relationen zwischen B, Φ erscheinen jetzt solche, in denen allgemein statt ɪt B B_n, statt Φ Φ_n und endlich statt Θ Θ/n dem kann man sich in der Fourier'schen Reihen- ʒ oft wegen starker Convergenz schon mit den dern begnügen.

hende Resultate können auch experimentell be- den, indem man besonders den Einfluss der er- Oscillation in Bezug auf das Zustandekommen ı Regimes, auf die Phase und Amplitude der end-

gültigen Bewegung untersucht, und zwar benützt der Verf. hierzu die Erscheinungen der Induction. W. H.

---

28. *A. Kurz.* *Das bifilare Pendel* (Exner's Rep. **23**, p. 406—410. 1887).

Die Schwingungsdauer eines solchen wird elementar am einfachsten zurückgeführt auf die Schwingungsdauer $t = \pi\sqrt{K/gD}$ des physischen Pendels, indem man statt des „Directionsmomentes" D nunmehr den Ausdruck mr^2/l substituirt, worin m die an das Pendel angehängte Masse, l die Länge der Fäden und r den halben Abstand derselben bedeutet. Den Beweis hiefür gibt der Verf. in allgemeinerer Weise, als er in Beetz' Leitfaden der Physik (8. Aufl.) angeführt ist. Wie nämlich für das mathematische Pendel die Formel $t = \pi\sqrt{l/g}$ der Schwingungsdauer nur in erster Annäherung Gültigkeit besitzt und für grössere Genauigkeit durch die Einführung des Ausschlagewinkels φ_0 auf:

$$t = \pi\sqrt{\frac{l}{g}\left(1 + \frac{\varphi_0^2}{16}\right)}$$

gebracht wird, so kann auch für das bifilare Pendel neben $D = mr^2/l$ die genauere Relation:

$$D = \frac{mr^2}{l}\left(1 + \tfrac{1}{2}\frac{r^2}{l^2}\alpha^2\right)$$

genommen werden, welche auf den Ausschlagewinkel α des Aufhängebalkens Bedacht nimmt. Die Herleitung derselben geschieht mittelst des Princips der virtuellen Geschwindigkeiten unter späterer Berücksichtigung der Torsion. Durch die letztere wird sodann der Verf. auch auf die Berücksichtigung der Gewichtshebung beim unifilaren (Torsions-) Pendel geführt. Man erkennt, dass durch Einführung von α die Schwingungsdauer des bifilaren Pendels verkleinert wird, entgegen der zweiten Annäherung des mathematischen Pendels, welche eine Vergrösserung von t aufweist.

W. H.

B. Warring. *Ueber einige Gesetze der Kreiselbewegung der Körper* (Separatabz. d. Newyork. Ac. of Sc. 4 pp. 1887).

handelt sich um eine Reihe experimenteller Ver-
velche den hauptsächlichen Zweck verfolgen, für einen
ie Axe rotirenden und der Einwirkung einer perma-
Kraft unterliegenden Revolutionskörper (für ein
op) den Einfluss der letzteren zu studiren. Als Gy-
dient ein ca. 6 Pfund schwerer, in seinem Schwer-
unterstützter Rotationsapparat, für welchen die be-
ende Kraft — von dem Verf., „second force" genannt
ch Gewichtstücke dargestellt wird, welche an die eine
ndere Seite der Revolutionsaxe angehängt werden
. Die Experimente lassen folgende vier bekannte Ge-
kennen: 1) Das Gyroskop neigt sich gegen die Richtung
raft, einerlei, ob diese gleichförmig ist oder beschleu-
wirkt. 2) Es kippt in der entgegengesetzten Richtung,
die Kraft vermindernd auftritt. 3) Verschwindet die
so verschwindet mit ihr auch die präcessionale Be-
, und zwar augenblicklich. 4) Mit der Nutationsbe-
fällt auch die Präcessionsbewegung. — Die Note
st mit einer angewandten Betrachtung auf die Theorie
dbewegung. W. H.

. Roth. *Ueber die Bahn eines freien Theilchens auf
r sich gleichmässig drehenden Scheibe* (Exner's Rep. **23**,
57—466 u. p. 553—558. 1887).

ie zwei vorliegenden, zusammengehörigen Abhandlungen
die Fortsetzung einer unter dem gleichen Titel in
s Rep. (Bd. **22**, p. 354) begonnenen und eben daselbst
, p. 1) weitergeführten Untersuchung. (Ueber letztere
eibl. **11**, p. 386.) Dieselben verfolgen diesmal den
, die relativen Bahnen eines Punktes zu bestimmen,
Kräfte vorhanden sind, welche der mit der Winkelge-
digkeit w sich gleichförmig drehenden Scheibe entlang
.

der ersten Note wird dabei die gegebene Kraft mit
eschleunigungswirkung f von unveränderlicher Stärke
ezüglich der sich drehenden Scheibe als unveränderlich

gerichtet vorausgesetzt, während die Reibung ausser A
gelassen wird. Dann ergibt sich für die gesuchte Bahn
excentrische Kreisevolvente, bei welcher der Mittelpunkt
abzuwickelnden Rolle nicht im Drehungspol der Sche
sondern um f/w^2 gegen die Richtung der Kraft davon
fernt gelegen ist. Es erscheint also trotz des Hinzutri
einer treibenden Kraft dieselbe Curvenform, wie sie die o
Einfluss irgend welcher Kräfte erzeugte „Trägheitsbahn"
betrachteten Punktes aufweist — nur in den Paramet
welche die Curve näher bedingen, zeigt sich die Exist
dieser Kraftwirkung. Sucht man die absolute Bahn
Punktes, indem man demselben eine constante Beschleunig
f ertheilt, deren Richtung sich mit der gleichbleiben
Winkelgeschwindigkeit w dreht, so erscheint eine Cyclo
welche durch eine Stelle in der Ebene eines Kreises erz
wird, der mit unveränderlicher Geschwindigkeit rollt.
Auftreten der letzteren Curve ist in der That ein Prüfs
für die Richtigkeit der ersteren.

In der zweiten Aufgabe wird ausser der nach Grösse
Richtung unveränderlichen Kraft noch ein Reibungswi
stand der drehenden Scheibe angenommen, der im gera
Verhältniss zur ersten Potenz der Geschwindigkeit st
Hierfür resultirt eine Curve, welche sich von der unter blo
Einflusse von Reibung erzeugten Trägheitsbahn, einer l

entwerfen, erheischt dabei die Eintheilung des umhen Stoffes in drei Theile. Im ersten Theile wird gung der Umdrehungsaxe, bezw. des auf ihr gelegenen unktes im Raume behandelt; im zweiten Theile werbeiden Poinsot'schen Kegel der „Polodie', und „Heruntersucht, durch deren *successives* Abrollen nach stellungen der Kinematik die Ueberführung des roKörpers von einer Lage in eine beliebige andere folgen kann; im dritten Abschnitte endlich werden nente der Euler'schen Rotation aufgestellt, d. h. eine Axe des Raumes gesucht, um welche eine einzige endlicher Amplitude genügt, um das bewegliche *sofort* von jener ersten Lage in die zweite überzu-

Hauptsächlich ist es nun der zweite Theil dieser chung, welcher für die Physik ein besonderes Interuspruchen dürfte, es mögen deshalb die wichtigeren ge dieses Kapitels im Nachfolgenden angeführt wer- vornherein sei bemerkt, dass die gewonnenen Rezwar alle ihre Entstehung einem rein theoretischen verdanken, nichtsdestoweniger aber dürften die extellen Versuche, welche auf kleine Bewegungshindericksicht nehmen müssen, wenigstens für den Anfang riedigende Uebereinstimmung mit jenen Resultaten erssen.

solchen horizontaler Richtung, welcher zugleich die Figurax senkrecht trifft. Die Vereinigung dieser drei Momente führt auf ein einziges Momentankräftepaar, dessen Axe, durch den Unterstützungspunkt laufend gedacht, eine ganz beliebige Richtung besitzt; für das Experiment freilich ist eine Zweitheilung vorzuziehen, indem man dem rotabeln Körper (einem Fessel'schen oder anderen Rotationsapparat, kurzweg einem „Gyroskop") eine Drehung um seine Eigenaxe und einen beliebigen Stoss auf die letztere ertheilt.

Dann beschreibt die Axe des Gyroskops, ganz wie in dem gewöhnlichen Fall blosser Drehung um dieselbe, einen Kegel um den festen Punkt, welcher aus unendlich vielen congruenten Stücken besteht, so zwar, dass die Kenntnis eines solchen diejenige der Form des ganzen Kegels völlig bestimmt. Jedes dieser Stücke aber ist begrenzt von einer höchsten und einer tiefsten Lage der Figuraxe, in welcher also der Schwerpunkt des Körpers am weitesten oder nächsten von der durch den Unterstützungspunkt nach unten gedachten Verticale entfernt ist. Jede irgendwie gewählte Anfangslage der Axe des rotirenden Apparates, welchem in der oben beschriebenen Weise eine allgemeinste Anregung zu Teil wurde, ist dabei stets zwischen einer Maximal- und einer Minimallage enthalten; nur dann, wenn der Stoss horizontal geführt wird, ist die von der Figuraxe zu Anfang inne[illegible]

[redacted]

(indem das Auftreten einer solchen gewisse einfache Ungleichungen zu erfüllen hat), sondern sie kann auch die „Endlage“ repräsentiren.

Die Verschiedenheit des Winkels, welchen die Axe des Gyroskops in ihrer Anfangs- und Endlage gegen die Richtung der Schwere bildet, ermisst die Stärke der Schwankung, welche das Gyroskop bei seiner Bewegung gegen diese Richtung zeigt, d. i. die Grösse der *Nutation*. Je nach der Wahl der die Anfangslage beeinflussenden Constanten kann diese Nutationsbewegung eine sehr unmerkliche, aber auch eine sehr bedeutende sein, und es ist Pflicht einer methodischen Untersuchung, auf alle möglichen Eventualitäten Bedacht zu nehmen. Entsprechend der Thatsache, dass man die Anfangslage des Schwerpunktes des rotirenden Systems unterhalb oder oberhalb oder auch innerhalb der durch den festen Punkt geführten Horizontalebene wählen kann, ergeben sich daher eine Reihe von Möglichkeitsfällen, deren typische Durchbildung eine Hauptaufgabe der analytischen wie graphischen Darstellung bildet.

Abgesondert von dieser allgemeinen Tabelle steht als singulärer Fall die Annahme völlig *nutationsfreier* Bewegung des Gyroskops oder also einer horizontalen Kreisbewegung des Schwerpunktes. Derselbe, schon von Poinsot synthetisch behandelt, erfordert die Erfüllung einer quadratischen Gleichung seitens der Constanten in der Anfangslage, doch kann nicht für eine jede solche Lage die gewünschte Erscheinung hervorgerufen werden. Speciell aber kann man bewirken, dass der Schwerpunkt einen Kreis um den Unterstützungspunkt beschreibe.

Sieht man von der eben besprochenen Voraussetzung nutationsfreier Bewegung ab, so fragt es sich noch, in welcher Weise sich der Uebergang des Schwerpunktes von seiner einen extremen Lage in die andere vollzieht. Aufschluss hierüber ertheilt die Untersuchung der Bewegung der *Präcession*, eine Untersuchung, welche nicht minder umfangreich ist als diejenige über die Nutation, und die letztere zu dem endgiltigen Bilde eines Kreisprocesses ergänzt, welcher die Curvenformen durch 16 verschiedene Typen hindurch, von einer Ausgangsform bis wieder zurück zu derselben, illustrirt.

W. H.

32. *G. F. Fitzgerald. Ueber die Grenzen der Geschwindigkeiten der in Bewegung begriffenen Theile der Maschinen* (Proc. Roy. Dublin Soc. 5, N. S., p. 160—164. 1886).

Unter Maschine im allgemeinsten Sinne des Wortes ist jede Vorrichtung zu verstehen, welche geeignet ist, eine Art von Energie in eine andere überzuführen.

Mechanische Maschinen übertragen entweder potentielle oder kinetische Energie in Arbeit; als Typus kann für die erstere Art das oberschlächtige Wasserrad, für die zweite die Windmühle dienen. In allen solchen Fällen kann durch Vorrichtungen und Uebersetzungen eine gewisse Geschwindigkeit der in der Maschine bewegten Partien hervorgebracht werden. Betrachtet man dagegen nur diejenigen Theile, welche von der die Bewegung erzeugenden Ursache direct mitbewegt werden, so drängt sich die Frage auf nach der Grenze der Geschwindigkeit, welche diese Theile annehmen können. Was das erste Beispiel betrifft, so ist augenscheinlich: wenn das Rad sich so schnell drehen würde, dass das Wasser in den Schaufeln ebenso rasch zu Boden gelangte, als wenn es frei herab fiele, so wäre durch das Wasser auf das Rad gar keine Arbeit übertragen worden, und es würde also dieser Zustand die Grenze der Leistungsfähigkeit des Rades bedeuten. Für die Windmühle würde Letzteres der Fall sein, wenn die Flügel derselben sich so rasch drehen würden, dass der Wind ungehindert durchstreichen würde.

Der Verf. lenkt noch die Aufmerksamkeit auf eine zweite Ursache, welche die Geschwindigkeit begrenzt, mit der man Energie durch die arbeitende Substanz fortführen kann: nämlich die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Wellen in der arbeitenden Substanz. Dies wendet er speciell auf den Fall electrischer und magnetischer Maschinen an und zeigt, dass die Grenzgeschwindigkeit die des Lichtes ist. W. H.

33. *J. W. Häussler. Die Entstehung des Planetensystems mathematisch behandelt* (Exner's Rep. 23, p. 719—730. 1887).

Nachdem der Verf. in einer Abhandlung des vorigen Jahres versucht hat, die Schwere als ein mechanisches Princip rotirender Körper zu erklären, erweitert derselbe seine Unter-

nach folgenden Gesichtspunkten. Er setzt eine ohne
ung äusserer Kräfte rotirende Kugel voraus, welche
cher Geschwindigkeit rotirt, dass Theile des Aequa-
rch die Centrifugalkraft nach aussen getrieben werden,
igt sich: 1) wie gross ist die Arbeit, welche durch
stritt dieser Theile geleistet wird; 2) wie schnell muss
e Kugel drehen, um ein solches Entfernen zu ermög-
3) wie weit entfernen sich die ausscheidenden Theile
ir Kugel? Dabei soll die Existenz der Gravitation,
, wie erwähnt, für Theile der Kugel als eine Folge
tirenden Bewegung erkannt werden, völlig in Frage
t bleiben, sobald dieselben sich von der Kugel getrennt
. Der analytische Calcül ist ganz conform demjenigen,
ir in der ersten Abhandlung (vgl. Beibl. 11, p. 125)
adet worden ist, gegen welchen übrigens in der Zwi-
eit von Lampe verschiedene Bedenken geltend ge-
; wurden. Auf Grund seiner Herleitungen gelangt der
ser, vom Standpunkte der Kant-Laplace'schen Hypo-
aus, zu folgenden Vorstellungen über die chronolo-
) Entwicklung unseres Planetensystems aus einem Nebel-
:

ls dieser kugelförmig gestaltete Nebelfleck einen Durch-
r von 12,03 Erdbahnhalbmessern hatte, schied sich ein
der Oberfläche aus dem Aequator ab und entfernte sich auf
Erdbahnhalbmesser, wo diese abgeschiedene Masse nach
ach sich zum Neptun zusammenballte. Der Nebelfleck
damals eine Umlaufszeit von 15226,2 Tagen. Nach
heiden des Neptun zog sich durch das Princip der
re der Nebel noch mehr zusammen und erhielt da-
. eine Zunahme seiner Drehgeschwindigkeit. Als der
s desselben 7,67 Erdbahnhalbmesser betrug mit einer
ufszeit von 7763 Tagen, schied sich abermals ein Theil
berfläche ab. Diese Masse entfernte sich auf 19,18 Erd-
albmesser und bildete sich zum Uranus um. Darauf
htete sich die Sonnenmasse von neuem und erhielt zu-
wieder eine Zunahme ihrer Drehgeschwindigkeit. Nach
ach schieden sich so alle Planeten aus, zuletzt der
r. Bei seinem Austritt hatte die Sonnenmasse einen
s von 0,155 Erdbahnhalbmessern und eine Umlaufszeit

von 22,25 Tagen. Nach dieser letzten Ausscheidung hat
Sonne sich noch weiter verdichtet, und ihre Drehgeschwin
keit gewann dadurch eine entsprechende Zunahme. Zugl
aber wurde ein grosser Theil der vorhandenen kinetis
Energie in Wärme umgesetzt; es musste also die Dre
schwindigkeit wieder abnehmen. Daher kommt es, dass
Aequator der Sonne mit den Planeten jetzt nicht mehr
dritten Kepler'schen Gesetze gehorcht, sondern dass
Drehgeschwindigkeit jetzt kleiner ist, wie sie sein müsst
W. F

34. *W. Thomson. Ueber die Stabilität stationärer und pe
discher Flüssigkeitsbewegung* (Phil. Mag. (5) 23, p. 459—4
529—536 u. 24, p. 188—196. 272—278. 1887).

Die Flüssigkeit wird als incompressibel betrachtet;
Resultate sind aber anwendbar auch auf die Bewegung na
licher Flüssigkeiten und Gase, wenn nur die Geschwindigk
überall klein ist gegen die Schallgeschwindigkeit in dem
treffenden Fluidum. Zunächst wird die Flüssigkeit als
bungslos betrachtet; die Resultate werden aber die Hi
bieten zur Untersuchung des Einflusses der Zähigkeit, wel
dann folgen soll. Zunächst werden folgende drei Sätze
wiesen, welche sich auf eine in einem Gefäss enthalt
Flüssigkeitsmasse mit irgend welcher Wirbelbewegung bezie
1) Die Energie der ganzen Bewegung kann unbegrenzt
steigert werden, wenn in einer bestimmten systematisch
Weise auf das Gefäss Arbeit geleistet und es schliesslich
zur Ruhe gebracht wird. 2) Wenn das Gefäss einfach
sammenhängt und von natürlichem, zäh-elastischem Mate
ist, so kommt die Flüssigkeit in ihm von selbst zur Ru
3) Wenn das Gefäss vielfach zusammenhängt und von nat
lichem, zäh-elastischem Material ist, so büsst die Flüssigk
Energie ein, aber nicht bis herab zum Werthe Null, sond
bis zu einem bestimmten Zustande nichtwirbelnder Cir
lation mit bestimmten cyklischen Constanten für je
Stromfaden.

Es folgt dann die erwähnte Untersuchung über die W
kung der Zähigkeit. Die dritte Mittheilung ist der ger
linigen Bewegung einer zähen Flüssigkeit zwischen z

n Ebenen gewidmet, die vierte dem Fall von Wasser
er anderen zähen Flüssigkeit, welche über einer ge-
Ebene und unter einer mit dieser parallelen festen
. B. einer Eisdecke) hinabfliesst; eingeschlossen wird
dass die Eisdecke mit der sie berührenden Wasser-
sich mitbewegt. Für grosse Zähigkeit ergibt sich die
t der stationären Bewegung zweifellos; es darf dies
h für beliebig kleine Zähigkeit als fast gewiss be-
werden, und die gegentheiligen Resultate von Stokes
sch) und Osborne Reynolds (experimentell) lassen
urch erklären, dass die Grenzen der Stabilität umso
erden, je kleiner die Zähigkeit ist. F. A.

H. Darwin. Ueber die Gleichgewichtsfiguren rotirender Flüssigkeitsmassen (Proc. Roy. Soc. 42, p. 359—362. 1887; Trans. Roy. Soc. 178 (A), p. 379—428. 1887).

werden die Formen untersucht, welche zwei Flüssig-
sen annehmen, wenn sie, ohne relative Bewegung
eile, in grosser Nähe umeinander rotiren; hieran
sich die Darstellung der Gleichgewichtsform, welche
muss, wenn die beiden Massen sich so nahe kom-
ss sie eben in eine einzige Masse zusammenfliessen.
weit entfernte Massen liegt die Lösung einfach in
chgewichtstheorie der Gezeiten; es kann jede Masse
ich ihrer Wirkung auf die andere als kugelförmig
et werden. Bei grösserer Nähe ist zu dem Einfluss
ren als kugelförmig betrachteten Masse hinzuzufügen
ndliche Reihe von Deformationen, welche ihrerseits
n von der Deformation der anderen und von der
Dabei ist zu beachten, dass jede Masse, ausser
e Gezeitenwirkungen der anderen, auch durch ihre
Rotation deformirt wird, wodurch eine neue Reihe
dern entsteht. Der Verf. zeigt, wie sich die Sum-
aller dieser Einflüsse ausführen lässt. Aus der Er-
dass die centrifuge Abstossung der Anziehung gerade
chgewicht halten soll, ergibt sich auch die Winkel-
digkeit des Systems, und es zeigt sich, dass sie
t, als sie sein würde, wenn die Massen kugelförmig

Es folgen dann numerische Anwendungen und graph
Veranschaulichungen der Theorie für bestimmte Fälle. Gl
Massen nehmen die Gestalt abgeflachter Eier an, mit
schmalen Enden gegeneinander; bei zunehmender Annähe
vereinigen sie sich zur Gestalt einer Hantel. Der Verf.
einen Vergleich zwischen dieser Figur und dem Jacobi's
dreiaxigen Ellipsoid an und findet die totale Energie
ersteren etwas grösser. Die Lücke zwischen dem unstal
Jacobi'schen Ellipsoid und dem Falle des kleinsten, Stab
ergebenden Bewegungsmoments zweier getrennter Hä
müsste, wie schon Sir W. Thomson bemerkt hat, zu i
essanten Untersuchungen über Zwischenfiguren Anlass ge
hierzu liefert der Verf. einen Beitrag. Den Beziehungen
vorliegenden Untersuchungen zu denen von Poincaré ist
folgende Abschnitt gewidmet. Zum Schlusse werden ge
Betrachtungen angestellt, welche zu zeigen scheinen,
eine Gleichgewichtsfigur, bestehend aus zwei getrennten,
nahe benachbarten Flüssigkeitsmassen, nur bestehen k
wenn die kleinere Masse $^1/_{30}$ der grösseren übersteigt.
gerechnet wurde der Fall zweier Massen im Verhältniss
1 : 27, und es fand sich, dass die kleinere Masse in einer
Rotationsaxe parallelen Ebene tief gefurcht war, also au
scheinlich im Begriffe war, in zwei Theile zu zerfallen. I
von lässt sich, was übrigens auch Poincaré versucht hat,
Anwendung auf die Entstehung der Satelliten nach der
bularhypothese machen. Die obige Untersuchung zeigt
aber, dass, wenn ein Theil des Centralkörpers infolge w
sender Winkelgeschwindigkeit sich loslöst, dieser Theil
grösser sein müsste, als ihn die Satelliten im Verhältnis
ihren Planeten darbieten; es müssen also unbekannte
gänge stattfinden, welche das Ergebniss ändern. F.

---

36. *A. G. Greenhill. Wellenbewegung in der Hydrodyn*
(Amer. Journ. of Math. 9, p. 62—112. 1886/87).

In dieser umfangreichen Arbeit gibt der Verf. eine
sammenhängende und in einigen Richtungen vervollstän
Darstellung der Lehre von der Bewegung von Flüssigk
wellen unter dem Einfluss der Schwerkraft oder and
Ursachen.

rd, unter Vernachlässigung der Quadrate der Ge-
seit, von den Gleichungen:

$$\Delta\varphi = 0, \qquad \frac{\partial\varphi}{\partial n} = N, \qquad \frac{p}{\varrho} + gz + \frac{\partial\varphi}{\partial t} = H$$

;en, deren erste für das Innere, deren zweite für
Wand (N deren Normalgeschwindigkeit, also häufig
all) und deren dritte für die freie Oberfläche gilt
Konstante).

Bezug auf die in den folgenden Kapiteln gegebene
lung dieser Gleichung für die einzelnen Probleme
hier genügen, eine Inhaltsangabe dieser Kapitel zu
2) Die Capillarität und ihr Einfluss auf die Glei-
r freien Oberfläche (Gleichung von Kolaczek). 3) Ex-
: hyperbolische Functionen ($\cosh v = \frac{1}{2}(e^v + e^{-v})$ u. s. w.),
ür die Theorie wichtig sind. 4) Wellen in ruhigem
von gleichförmiger Tiefe. 5) Dieselben mit Rück-
f die Oberflächenspannung. 6) Ersetzung der Ober-
hicht der Flüssigkeit durch eine biegsame Decke
ichförmiger Spannung und Oberflächendichtigkeit.
en in Eis von gleichförmiger Dicke, welches auf
von gleichförmiger Tiefe ruht. 8) Wellen in Wasser
chförmiger Tiefe, erzeugt und erhalten durch die
ng von Schallwellen in Luft. 9) Reflexion und
on ebener Schallwellen durch einen ebenen Wall.
rie langer Wellen in Canälen. 11) Wellen an der
gefläche zweier Flüssigkeiten. 12) Dasselbe für be-
lüssigkeiten. 13) Wellen in einem zwei Flüssigkeiten
en Tuche nebst Anwendung auf die Bewegung der
14) Wellen in einem Strom von variabler Geschwin-
15) Wellen in übereinander liegenden Schichten
sigkeiten (Webb 1884). 16) Wellen in Canälen mit
n oder in der Richtung nach einem schrägen Ufer
, Stokes). 17) Wellen in einer Pfeife von quadra-
Querschnitt (genauer in einem Diagonaldurchschnitt
, ergibt sich durch Combination zweier Fälle der
art). 18) Stehende Wellen in einem rechtwinkligen
Kirchhoff). 19) Dasselbe für einen Canal mit dem
120° (Kirchhoff, Greenhill). 20) Fortschreitende
in einem ebensolchen Canal. 21) Allgemeiner Fall

eines beliebigen Bodenwinkels. 22) Wellen in der Richtu
auf ein gleichförmig geneigtes Ufer von beliebigem Wink
23) Algebraische Lösung hierfür. 24) Wellenbewegung
einem Kegel. 25) Wellenbewegung in einem Cylinder (Lo
Rayleigh). F. A.

37. ***J. Boussinesq.*** *Ueber die Theorie des Ausflusses a
einem Ueberfall in dünner Wand, wenn seitliche Contracti
nicht stattfindet* (C. R. **105**, p. 17—22. 1887).

38. — *Ueber die Theorie der Ueberfälle etc.* (C. R. **105**, p. 5
590. u. 632—638. 1887).

39. — *Ueber eine Form des Ueberfalls in dünner Wand e*
(C. R. **105**, p. 697—702. 1887).

Die Theorie der Ueberfälle in dünner Wand ist b
kanntlich eines der schwierigsten Capitel der Hydrau
trotz der verhältnissmässig einfachen, für jeden Stromfad
gültigen Gleichung von Daniel Bernouilli:

$$\frac{V^2}{2g} + \frac{p}{\varrho g} + z = h$$

(ϱg specifisches Gewicht, z Höhe über der Schwelle, V G
schwindigkeit, p Ueberdruck, h der gegebene Werth von
oberhalb des Ueberfalls). Der Verf. combinirt nun di
Gleichung mit dem von Belanger aufgestellten „Princip
grössten Ausflussmenge", und wendet das Resultat für

t erscheint. Zur Bestimmung des Verhältnisses ε/v in Versuche in grossem Maassstabe ausgeführt und Fall, dass die stromaufwärts gerichtete Wand des vertical ist, 0,13 gefunden. Hierdurch wird $m = 0{,}423$, den unter den verschiedensten Bedingungen ausge- Messungen vorzüglich übereinstimmt.

weiteren Ausführungen sind von wesentlich tech- Interesse; es möge daher aus denselben hier nur s Ergebniss der Rechnung erwähnt werden, welche eck hat, das Maximum jenes Quotienten zu ermitteln, derselbe für eine eigenthümliche Form des Ueber- reicht; dieser Werth ist gleich 0,22. F. A.

. ***Colladon.*** *Ueber die Theorie der Windhosen; Ent- ung auf die Mittheilungen des Hrn. H. Faye* (C. R. **104**, 4—917. 1887).

r Verf. beschreibt zunächst den Verlauf einiger gut ıteter Wind- bezw. Wasserhosen, um Einwürfe zu gen, welche ihm von Faye gemacht worden sind und nn zur Beschreibung eines Apparates über, mittelst sich Wasser in ähnliche Wirbelbewegung versetzen wie die Luft in den Weyher'schen Versuchen. Der eines cylindrischen Glasgefässes von z. B. 28 cm esser und 50 cm Höhe trägt das Lager für eine ver- n das Gefäss hinabreichende Axe mit Trieb. In den n greifen die Zähne eines durch eine Curbel bewegten des ein. Am unteren Ende der Axe ist auf dieselbe d aufgeschoben, welches die Bewegung des im Gefäss chen Wassers hervorruft und die Form eines unter- tigen oder eines oberschlächtigen kleinen Wasserrades ır Sichtbarmachung der Bewegungen des Wassers dient ein von Luft befreites Gemisch von Sägemehl aus und Tannenholz. Damit dieses sich immer wieder in ter Weise ansammelt, ist das Wassergefäss des Appa- nten nicht flach, sondern sphärisch. Beim Umdrehen rbel (etwa einmal in der Secunde, wobei das Wasser- r oder fünf Umdrehungen macht) sieht man in der les Gefässes die aufsteigende, an den Wänden die ende Bewegung. W. Hw.

---

41. ***A. Kurz.*** ***Luftwägung in der Lehrstunde*** (Exner's Rep. **23**, p. 519—520. 1887).

Anleitung zu einem Versuch mit dem Baroskop beim Unterricht. W. Hw.

42. ***H. Götz und A. Kurz.*** ***Messungen der durch Anspannen von Drähten bewirkten Quercontraction. 3. Mittheilung. Schluss der Stahldraht-Untersuchungen*** (Rep. d. Phys. **22**, p. 511—517. 1886).

Zur Vervollständigung ihrer früheren Versuche an Stahldrähten (Beibl. **10**, p. 603) haben die Verf. auch dunkel- und hellgelbe Stahldrähte untersucht. Uebereinstimmend mit den früheren Resultaten ergaben sich für σ (Verhältniss der Quercontraction zur Längsdilatation) Werthe zwischen 0,2 und 0,4, sodass für die gewöhnlich angewandten Stahldrähte $\sigma = 0{,}35$ oder $^1/_3$ als Durchschnittswerth angenommen werden darf. Lck.

43. ***E. Detlefsen.*** ***Ueber die Biegungselasticität von Pflanzentheilen. 2. Theil*** (Arbeiten. a. d. botanisch. Inst. in Würzburg **3**, p. 408—424. 1886).

Der Verf. bestimmte die Steifheit einiger Holzstücke und Pflanzenstengel, indem er sie (resp. Stücke davon) auf zwei parallele Schneiden legte und in der Mitte belastete. Um ein Zusammendrücken des Stengels durch die Schneiden zu verhüten, lag über jeder Schneide zunächst eine kurze Glasplatte und auf dieser erst der Stengel. Die Grösse der Biegung wurde theils mit dem Kathetometer bestimmt, indem die Senkung der Mitte gemessen wurde, theils aus der Drehung eines Spiegels, den das eine Stengelende trug, berechnet. Der Drehungswinkel wurde nach der Pscheidl'schen Methode (Beibl. **3**, p. 675) mit Fernrohr und Scala gemessen.

Ist r der Krümmungsradius an einer Stelle des gebogenen Stengels, M das Biegungsmoment des Gewichts an derselben Stelle, so ist bei kleinen Biegungen das Product rM für alle Querschnitte constant und kann als Maass der Steifheit gelten.

Die Werthe dieser Constanten wurden für Pflanzentheile zuerst im frischen Zustand und dann in verschiedenen

ortschreitenden Austrocknens bestimmt. Es ergab
› Steifheit zugleich mit dem Wassergehalt abnimmt.
wurden Pflanzenstengel in eine Anzahl gleich
ke zerschnitten und deren Steifheit verglichen.
hm vom untersten bis zum obersten Theile stetig ab.
nirt man einen homogenen Rotationskörper von
eines Pflanzenstengels in der Weise, dass beide
ı Abständen von ihrem unteren Ende dieselbe
aben und dass die Masse des Körpers im untersten
t ebenso gross ist, wie die Masse der trocknen
Gewicht des bei 110—120° ausgetrockneten Pflan-
m untersten Stengelquerschnitt, so ist das Trocken-
ı jeder anderen Stelle des Stengels kleiner als die
Körpers an der entsprechenden Stelle. Nur für
dass die Stengelspitze noch im Wachsthum be-
findet für dieselbe das umgekehrte Verhältniss statt.
Lck.

---

*Sasse. Elementare Ableitung der Fortpflanzungs-
ndigkeit elastischer Schwingungen* (Deutsche Chem. Ztg.
r. 43. 3 pp.).

ehr elementare Ableitung des Gesetzes für die Fort-
geschwindigkeit longitudinaler Wellen $v = (kp/m)^{1/2}$.
Elasticitätsmodul findet der Verf. $H = v^2/g$ (g die
igung der Schwere) und erklärt es für möglich, die
en und chemischen Elasticitätsmodule" für bestimmte
rch diese Formel zu berechnen, wenn die Geschwin-
it welcher die Electricität oder ein chemischer Pro-
nen fortschreitet, bekannt ist. Lck.

---

*elley und A. Thomson. Die Lösung isomerer
cher Verbindungen* (Chem. News 56, p. 145. 1887).

somere Verbindungen gelten folgende Sätze:
r eine jede Reihe isomerer Verbindungen ist die
ge der Löslichkeiten die gleiche wie die der Schmelz-
ie am leichtesten schmelzende Verbindung ist auch
ste.
r Satz gilt in einer grossen Anzahl von Fällen und
r einige noch dazu zweifelhafte Ausnahmen.

2) Die Reihenfolge der Löslichkeit in verschiedenen Lösungsmitteln ist unabhängig von der Natur derselben.

Carnelley und Thomson haben dies besonders bei Meta- und Paranitranilin nachgewiesen, deren Löslichkeit in 13 verschiedenen Lösungsmitteln untersucht wurde.

3) Das Verhältniss der Löslichkeiten zweier Isomeren in einem gegebenen Lösungsmittel ist constant und daher unabhängig von der Natur des Lösungsmittels. E. W.

---

46. ***J. H. Pollok.*** *Vergleichung der Volumina von Salzlösungen mit der Summe der Volumina der Bestandtheile* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 1885/86, p. 626—632).

Der Verf. stellt die Contractionen, berechnet nach früheren Angaben, graphisch dar, er berechnet sie nach der Formel

$$C = \frac{A}{a} + \frac{B}{b} - \frac{A+B}{r}.$$

Hierin ist C die Contraction in Cubikcentimetern, A die Anzahl der angewandten Gramm der Substanz, B die der Gramm hinzugesetzten Wassers und r und a, b die specifischen Gewichte der Substanz, des Wassers und der resultirenden Flüssigkeit, alle bezogen auf 4°.

Ist y die Contraction in Cubikcentimetern, x die Anzahl zugesetzter Gramm Wasser, so kann man setzen:

$$y = b - \frac{c}{a+x}.$$

Es ist für:

$MgSO_4$	a : 1,429	b : 0,374	c : 0,500	$CaCl_2$	a : 1,857	b : 0,240	c : 0,39
$MgCl_2$	a : 1.645	b : 0,290	c : 0,408	K_2CO_3	a : 1,644	b : 0,374	c : 0,50

E. W.

---

47. ***N. L. Sedlitzky.*** *Ueber die Bestimmung der Löslichkeit einiger Salze der Isovaleriansäure, Methyläthylessigsäure und Isobuttersäure* (Monatsh. f. Chem. 8, p. 563—575. 1887).

In 100 Gewichtstheilen Wasser sind nach den Versuchen des Verf. S Gewichtstheile der im folgenden angegebenen Substanzen lösbar:

Isovalerians. Silber	$S = 0{,}1774 + 0{,}003\,349\,(t-0{,}2) + 0{,}0_5 6528(t-0{,}2)$
Isovalerians. Kalk	$S = 18{,}429 + 0{,}1051\,(t-0{,}2) - 0{,}001\,091\,(t-0{,}2)$
Isobuttersaurer Kalk	$S = 20{,}383 + 0{,}08061\,(t-1) + 0{,}0_3 6522\,(t-1)^2$
Methyläthylessigs. Silber	$S = 1{,}1116 - 0{,}0_3 2978\,(t-1) + 0{,}0_3 2105\,(t-1)$
Methyläthylessigs. Kalk	$S = 28{,}982 + 0{,}3319\,(t-0{,}6) - 0{,}004\,417\,(t-0{,}6)$

W. Hw.

---

48. ***J. Traube und O. Neuberg.*** *Ueber Schichtenbildung in Gemischen von Alkohol, Wasser und Salzen oder Basen* (Ztschr. f. phys. Chem. **1**, p. 509—515. 1887).

Nach Bodländer bilden sich beim Auflösen von Ammoniumsulfat in Gemischen von Alkohol und Wasser bei geeigneter Concentration zwei gesonderte Schichten. Die Verf. finden, dass auch Kali und Natron, Natriumphosphat, Kalium- und Natriumcarbonat, Natrium-, Magnesium- und Zinksulfat, Kalialaun und andere Substanzen beim Auflösen in Gemischen von Wasser und Aethylalkohol zu solcher Schichtenbildung Veranlassung geben. Bei der Untersuchung der einzelnen Schichten unter Aenderung der Temperatur ergab sich, dass die Zusammensetzung der unteren Schicht nahezu unabhängig von der Temperatur ist. Es wird dies dadurch herbeigeführt dass mit wachsender Temperatur aus der oberen in die untere Schicht Salz, Alkohol und Wasser in nahezu demselben Verhältniss eintreten, welches zwischen ihnen bei niederer Temperatur in der unteren Schicht bestand.

Folgende Tabelle gibt ein Beispiel für die Zusammensetzung der beiden Schichten einer Lösung, welche aus 250 ccm 99,6 procentigem Alkohol und 750 ccm einer 34 procentigen wässerigen Ammoniumsulfatlösung bestand. Die Zahlen bezeichnen die in 100 Raumtheilen der berechneten Schichten enthaltenen Gewichtsmengen.

Temp.	Obere Schicht			Untere Schicht		
	Wasser	Salz	Alkohol	Wasser	Salz	Alkohol
16,6°	51,22	6,78	39,0	69,24	33,84	11,7
33	45,66	5,01	44,48	70,03	33,49	11,25
41,8	44,78	4,72	45,1	70,16	33,38	11,18
55,7	43,19	4,46	46,55	70,65	33,21	10,85

Temp.	Verhältniss der in der unteren Schicht vorhandenen Molecülzahlen		
	Wasser	Salz	Alkohol
16,6°	15,16	1	1,01
33	15,32	1	0,97
41,8	15,41	1	0,96
55,7	15,59	1	0,94

W. Hw.

49. *C. Marangoni. Die Cosinuswage und die Veränderungen der Cappillaritätsconstanten* (Rendic. Accad. Lincei Roma. 3, p. 224—228. 1886).

Senkrecht zu der Längsrichtung eines Drahtes ist an dem einen Ende desselben eine Axe angebracht, um die sich ein anderer Draht dreht. Die beiden Drähte können so jeden Winkel mit einander bilden. Zwischen die beiden Drähte bringt man eine Flüssigkeitslamelle und bestimmt, wie weit der bewegliche Draht sinkt. Es findet dann Gleichgewicht zwischen seinem mit dem Cosinus der Neigung gegen die Horizontale multiplicirten Gewicht und der Oberflächenspannung statt. Der Verf. untersucht die Aenderungen der letzteren unter den verschiedensten Umständen, besonders auch wenn auf die Lamelle Dämpfe verschiedener Beschaffenheit geblasen werden. E. W.

---

50. *G. van der Mensbrugghe. Ueber den Einfluss von Oel auf bewegte flüssige Massen* (Ac. Roy. de Belgique (3) 14, p. 205—211. 1887).

Ein Trichter wird möglichst sorgfältig gereinigt, vertical gestellt, unten durch einen Stopfen verschlossen und mit destillirtem Wasser gefüllt. Das Wasser wird sodann in eine rasche Rotation um die verticale Axe versetzt und der Stopfen entfernt. Beim Ausfliessen zeigen sich, wie allbekannt, folgende Erscheinungen. Das Wasser senkt sich trichterförmig in der Mitte der freien Oberfläche nach innen und bildet schliesslich einen Luftkanal, der bis über die Mündung hinaus reicht und abwechselnd Anschwellungen und Einschnürungen zeigt. Wird vor dem Versuch eine dünne Schicht Terpentinöl auf die Wasseroberfläche gegossen, so bildet sich unter sonst gleichen Bedingungen der Luftkanal schneller aus; sein Durchmesser ist kleiner und die Anschwellungen und Einschnürungen treten weniger merklich hervor. Dagegen erweitert sich der Luftkanal beträchtlich unterhalb der Mündung. Sgr.

---

51. ***Ch. Tomlinson.*** *Ueber Cohäsion und Untertauchfiguren* (Chem. News **56**, p. 1—2. 1887).

Gelegentlich eines Aufsatzes von W. Ackroyd gibt der Verf. eine Uebersicht über die von ihm und anderen englischen Gelehrten in ähnlicher Richtung angestellten Versuche. Zum Schluss bemerkt er, dass, um das Stossen von Flüssigkeiten beim Sieden zu vermeiden, und um eine recht schnelle Dampfentwickelung zu erzielen, sich besonders ein Einbringen von Cokes oder noch besser von Kohle aus Cocusnussschalen und Buchsbaum empfiehlt. E. W.

52. ***G. Pirier.*** *Ueber die Oberflächenspannung von flüssigem Wasser, in dem ein Gas gelöst ist* (Rep. Brit. Assoc. Aberdeen 1885. p. 898).

In Wasser absorbirte Gase, die von demselben nicht in so grosser Quantität aufgenommen werden, dass sie sein specifisches Gewicht merklich vermehren, verändern die Oberflächenspannung nicht merklich, so nicht Kohlensäure und Luft. E. W.

53. ***G. D. Liveing.*** *Ueber den Einfluss capillarer Wirkung bei einigen chemischen Zersetzungen* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 1887. p. 66—73).

Der Verf. geht von folgendem Satz aus: Die Oberflächenspannung ist eine Form potentieller Energie. Nach den Gesetzen der Mechanik haben mehrere miteinander in Berührung kommende Körper das Bestreben, sich so anzuordnen, dass die potentielle Energie ein Minimum wird. Sind die Producte einer chemischen Zersetzung derart, dass sie eine Verminderung der Oberflächenspannung hervorrufen würden, so ist eine Neigung zur Bildung derselben vorhanden. Diese Tendenz kommt ins Spiel, wenn im ganzen die Transformationen, die infolge der Oberflächenspannungsveränderung und der chemischen Processe eintreten, einer Degradation entsprechen. Haben wir eine wässerige Lösung irgend einer Substanz *A* in Contact mit einem festen Körper *S* und wird die Oberflächenspannung zwischen der Lösung und dem festen Körper durch Zunahme von *A* vermindert, so wird ein Ueber-

schuss von A in die Oberflächenschicht gezogen. Dass derartige Wirkungen eintreten, zeigt der Versuch, dass eine wässerige Lösung von Essigsäure durch Quarz filtrirt zuerst ein fast säurefreies Filtrat liefert. Auf diese Gründe führt der Verf. z. B. die Wirkung von Metallen auf Wasserstoffsuperoxyd zurück, der gelöste Körper ist hier der Sauerstoff. Den Einfluss eines kleinen Säurezusatzes erklärt der Verf. daraus, dass derselbe die Oberflächenspannung des Wassers so sehr verändert.

Er zeigt, dass die dabei in Betracht kommenden Grössen genügen, um die beobachteten Erscheinungen zu erklären.

Dieselben Betrachtungen werden auch auf andere Processe angewandt. E. W.

---

54. ***C. Rammelsberg.*** *Ueber einen neuen Fall von Isomorphie zwischen Uran und Thorium* (Sitzber. d. Berl. Akad. 1886, p. 603—606).

Isomorph sind die beiden Sulfate: $ThS_2O_8 + 9\,aq$ und $US_2O_8 + 9\,aq$. Sie sind monoklin. Für das Thoriumsalz fand sich $a:b:c = 0{,}598:1:0{,}658$, $o = 81°\,50'$. Für das Uransulfat $a:b:c = 0{,}597:1:0{,}6555$, $o = 82°\,11'$. E. W.

---

55. ***E. Prost.*** *Ueber das colloidale Schwefelcadmium* (Bull. Ac. Roy. Belgique (3) **14**, p. 312—321. 1887).

Um das colloidale Schwefelcadmium herzustellen, fällt der Verf. eine ammoniakalische Lösung von Cadmiumsulfat durch Schwefelwasserstoff, wäscht durch Decantiren möglichst vollständig aus und leitet dann Schwefelwasserstoff bis zur vollständigen Lösung ein. Man kann so sehr concentrirte Lösungen herstellen (mehr als 2 %). Die Lösung erscheint, wie die aller Colloide, im durchgehenden Licht ganz klar, im reflectirten gleichsam fluorescirend. In dem speciellen Fall ist das durchgehende Licht schön gelb gefärbt (es findet Absorption vom F nach dem Blau und Violett zu statt).

Der Verf. hat ferner die Coagulation der Lösung des Cadmiumsulfides durch verschiedene Säure- und Salzlösungen studirt und die Concentration derselben ermittelt, die eine

Coagulation derselben hervorrufen. Dabei ergeben sich folgende Sätze: Es existirt keine Beziehung zwischen dem Moleculargewicht der Säuren und Salze und ihrem Vermögen die Coagulation hervorzurufen. Dies Vermögen ist durch das eintretende Metall bestimmt. Die Salze der monovalenten Metalle sind am wenigsten activ, die der trivalenten am meisten. Ein Einfluss der Säure ist im allgemeinen nicht bemerkbar. In den Alaunen überwiegt der Einfluss des trivalenten Metalles über den des monovalenten. Die Wirkung der sauren Salze scheint die der neutralen zu übersteigen. Die Cadmiumsalze besitzen eine sehr grosse Wirkung gegenüber dem Cadmiumsufid.

Die Concentration der Cadmiumsulfidlösung ist ohne Einfluss auf die Wirkung der verschiedeneu Salze.

Eine 1,1 %-Lösung coagulirte bei Stehenlassen nach 24 Stunden, verdünntere hielten sich länger.

Nach allen bisherigen Versuchen scheint es, als ob der colloidale Zustand einen Uebergang zwischen der vollkommenen Lösung und dem Unlöslichen darstellt; es ist zwar ein instabiler Zustand, der uns aber doch deutlich zeigt, dass keine scharfe Grenze zwischen unlöslichen Körpern und löslichen besteht. E. W.

---

56. ***E. Doumer.*** *Untersuchung des Klanges mittelst der manometrischen Flammen* (C. R. 105, p. 222—224. 1887).

Der Verf. hat mittelst eines früher beschriebenen Apparates die Schwingungen der manometrischen Flammen photographirt und gefunden, dass solche Photographien geeignet sind, um 1) die Tonhöhe zu messen, 2) die Obertöne zu ermitteln und 3) die Phasendifferenz zu bestimmen; letztere Eigenschaft wird vielleicht zu Aufschlüssen über die Helmholtz'sche und die König'sche Klangtheorie führen.

F. A.

---

57. ***J. Violle.*** *Apparat zum Nachweis der beiden Reflexionsarten einer Schwingungsbewegung* (J. de Phys. (2) 6, p. 339—341. 1887. Séanc. Soc. Franç. de Phys. 1886, p. 229—231).

Eine 20 m lange und 4—5 cm starke Zinkröhre, der Handlichkeit halber mehrmals gewunden, trägt an dem einen Ende

eine kleine Pistole, welche durch die Explosion einer Knallkapsel einen Verdichtungsstoss erzeugt; dieses Ende kann übrigens entweder offen oder geschlossen gehalten werden. Das andere Ende ist stets geschlossen und trägt eine manometrische Kapsel, die ihrerseits mit einer Marey'schen Kapsel verbunden ist. Man kann dann den Vorgang neben den Schwingungen einer Stimmgabel verzeichnen, mittelst der Duboscq'schen Lampe projiciren oder auch auf dem rotirenden Cylinder darstellen. Stets zeigt sich sehr deutlich, dass in einer gedeckten Pfeife bei der Reflexion die Geschwindigkeit, nicht aber die Verdichtung ihr Zeichen wechselt, und dass es sich bei einer offenen Pfeife umgekehrt verhält. Auch kann man den von König vortrefflich ausgeführten Apparat benutzen, um die Regnault'sche Methode zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit zu demonstriren; so fand sich z. B. mit einer Stimmgabel von 100 Schwingungen die Zeitdauer des ersten Hin- und Herganges zu 0,141, die des zweiten zu 0,142 Secunden; vom dritten an ergab sich der constante Werth 0,144″. F. A.

58. ***H. F. Newall.*** *Ueber ein eigenthümliches Verhalten des glühenden Eisens und Stahls* (Phil. Mag. (5) **24**, p. 435—439. 1887).

Beim Erhitzen eines Eisen- oder Stahldrahtes mittelst eines Stromes oder mit der Flamme eines Bunsenbrenners nimmt das Leuchten, sobald eine gewisse Temperatur erreicht ist, zunächst bei weiterem Erhitzen nicht weiter zu, oder sogar in manchen Fällen ab. Fährt man mit der Erwärmung immer weiter fort, so wird der Draht schliesslich wieder heller und heller bis er schmilzt. Gelangt der Draht gerade ehe er schmilzt wieder zur Abkühlung, so zeigt auch dann die Helligkeit in der Umgebung einer gewissen Temperatur einen Halt in ihrer Abnahme, in manchen Fällen eine Zunahme. Der Verf. hat diese Erscheinung untersucht und gibt, durch eine Veröffentlichung von Tomlinson veranlasst, einige vorläufige Mittheilungen darüber. Wir werden darauf zurückkommen, wenn die Arbeit abgeschlossen ist.

W. Hw.

59. ***Th. Andrews.*** *Ueber die Eigenschaften der Materie im gasförmigen und flüssigen Zustande unter verschiedenen Druck- und Temperaturbedingungen* (Phil. Trans. Lond. **178**, p. 45—56. 1887).

Ueber die Hauptresultate des verstorbenen Verf. ist schon Beibl. **10**, p. 679 referirt. Die Arbeit ist eine Fortsetzung der in den Beibl. **1**, p. 21 berichteten. Die vorliegende behandelt das Verhalten von Gasgemischen. Die Tabellen enthalten die gefundenen Resultate. Es ist p der Druck, gemessen an einem Wasserstoffmanometer, t' die Versuchstemperatur, $1/\varepsilon$ der Bruchtheil des Volumens nach der Compression, wenn es vor derselben bei t' und einer Atmosphäre Eins war, ϑ ist das Volumen, das ein Volumen der Mischung gemessen bei 0° und 760 mm Druck bei der Beobachtungstemperatur und dem Druck einnehmen würde.

Tabelle I. Compressibilität von 3 Vol. CO_2 + 4 Vol. N bei ca. 2,2°.

p	ε	t'	ϑ	p	ε	t'	ϑ
42,05	47,18	2,32°	0,02138	67,20	82,04	2,16°	0,01229
48,68	55,90	2,34	0,01805	79,47	101,0	2,21	0,00998
51,64	59,97	2,08	0,01681	87,73	114,4	2,21	0,00881
54,73	64,05	2,38	0,01575	97,21	130,7	2,17	0,00772
58,43	69,28	2,06	0,01455	108,60	151,0	2,21	0,00668
62,63	75,43	2,10	0,01338	123,40	177,6	2,25	0,00568

Tabelle II. Compressibilität von 3 Vol. CO_2 und 4 Vol. N bei 7,5°.

p	ε	t'	ϑ	p	ε	t'	ϑ
39,68	43,74	7,50°	0,02350	79,22	99,18	7,51°	0,01054
41,56	46,09	7,50	0,02231	87,20	111,0	7,50	0,00926
43,66	48,75	7,50	0,02109	96,50	126,9	7,08	0,00808
46,00	51,67	7,53	0,01987	108,70	148,8	7,48	0,00691
51,48	58,95	7,51	0,01744	144,00	207,5	7,54	0,00495
54,75	63,24	7,59	0,01625	166,40	243,5	7,50	0,00422
58,24	68,00	7,50	0,01512	173,40	254,7	7,49	0,00404
62,46	73,90	7,50	0,01391	215,70	309,9	7,50	0,00332
67,07	80,69	7,50	0,01274	283,90	377,9	7,49	0,00272
73,00	89,47	7,50	0,01149				

Tabelle III. Compressibilität von 3 Vol. CO_2 und 4 Vol. N bei 31,3°.

p	ε	t'	ϑ	p	ε	t'	ϑ
42,26	45,60	31,35°	0,02445	89,26	106,6	31,06°	0,01045
49,43	54,30	31,31	0,02055	110,00	136,7	31,36	0,00816
55,82	62,13	31,21	0,01795	145,60	190,2	31,35	0,00586
63,87	72,35	31,40	0,01542	221,70	295,9	31,30	0,00377
72,34	83,40	31,14	0,01337				

Tabelle IV. Compressibilität von 3 Vol. CO_2 und 4 Vol. N bei 4

p	s	t'	ϑ	p	s	t'	
41,90	44,66	48,22°	0,02635	72,54	81,56	48,66°	0,0
48,80	52,59	48,11	0,02239	110,50	131,4	48,38	0,0
55,86	61,10	48,48	0,01929	147,10	182,3	48,49	0,0
64,18	70,92	48,43	0,01662	223,60	276,5	48,47	0,0

Geht man von der Annahme aus, dass die Compr bilität des Stickstoffs in der Mischung dieselbe wie im f Zustand ist, so kann man den Gang der Compressio ungemischten Zustand berechnen. Derselbe weicht we lich von dem beobachteten ab, sodass also das Dalton Gesetz sicher nicht gilt.

Comprimirt man bei nicht zu niedrigen Temperat ein Gemisch von Stickstoff und Kohlensäure, so conde sich zuerst die letztere mit concavem Meniscus, in ihr sich bei steigendem Druck Stickstoff unter Zunahme Volumens und Flacherwerden des Meniscus (vergl. A. Kundt, Wied. Ann. 12, p. 538. 1881); dieser verschw zuletzt und das Ganze erscheint homogen, indem die Fl keit verschwunden ist; bei noch grösserer Steigerung Temperatur erscheint er wieder. Die Drucke, bei dene Flüssigkeiten bei den Drucken P zum ersten und zw Mal auftritt, ist bei den Temperaturen T:

$T = 6{,}3°$, $P = 68{,}7$ und $113{,}2$; $T = 9{,}9°$, $p = 77{,}6$ und 1

gewonnenen Zahlen auf dieses beziehen können.
asst die erhaltenen Resultate zusammen; dabei
chte des festen Körpers bei 0°, τ seine Schmelz-
D_τ, D_τ' sind die resp. Dichten im festen und im
stand, Δ die procentische Volumänderung im
s Schmelzens, α der Ausdehnungscoëfficient des
es, α' der des flüssigen nahe am Schmelzpunkt.
nd noch die Angaben für andere untersuchte
hwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Quecksilber.

τ	D_τ	D_τ'	Δ	α	α'	α/α'
325°	11,005	10,645	3,39	$0,0_3129$	$0,0_4884$	1,5
318	8,3665	7,989	4,72	$0,0_3170$	$0,0_4948$	1,8
271	9,673	10,004	−3,31	$0,0_3120$	$0,0_4395$	3,0
226,5	7,1835	6,988	2,80	$0,0_3114$	$0,0_4689$	1,7
113	—	1,8114	—	$0,0_3482$	$0,0_33540$	1,4
97,6	0,9519	0,9287	2,5	$0,0_3278$	$0,0_32160$	1,3
62,1	0,8514	0,8298	2,6	$0,0_3299$	$0,0_32500$	1,2
44,4	1,80654	1,74529	3,5	$0,0_3520$	$0,0_33760$	1,4
−38,85	14,193	13,6902	3,67	$0,0_3179$	—	—

sem und anderem vorliegenden Material ergibt
) die untersuchten sieben Metalle sich mit Aus-
Wismuths beim Schmelzen ausdehnen; 2) der Aus-
fficient ist für flüssiges Kalium, Natrium, Zinn,
, die alle innerhalb hinlänglich weiter Grenzen
werden konnten, constant; 3) zwischen den Aus-
fficienten und der Schmelztemperatur besteht
hung. Es widerlegt dies einen von Carnelley
692) aufgestellten Satz. 4) Das Verhältniss des
scoëfficienten im flüssigen Zustand zu dem im
i allen Elementen, mit Ausnahme des Wismuths,
nämlich 1,5. E. W.

---

centini und D. Omodei. Ueber die thermische ung der Legirungen von Blei und Zinn im flüssigen (Atti della R. Acc. dei Lincei Roma 3, p. 235—242. 294—1—330. 1887).

id die Versuche des Referenten den Gang der ; der Legirungen aus Blei, Zinn und Wismuth nen kennen gelehrt hatten, so haben die Verf.

den genauen Verlauf der Erscheinung mit grosser Sorgf
verfolgt. Die nächste Tabelle enthält zunächst die Zusamm
setzung der benutzten Legirungen, die Dichten D im fes
Zustand bei den Temperaturen t, die unter der Annahme, d
Metalle ohne Volumenänderung sich legiren, berechneten, D
und die Abweichung δ zwischen beiden Grössen. Ferner d
ersten Stillstandspunkt beim Abkühlen τ' und den wirklich
Schmelzpunkt τ. Die Zahlen D_τ' und D_τ bezeichnen die Di
ten der festen und flüssigen Legirung beim Schmelzpu
und die dabei eintretende procentische Volumenänderung

	Pb in %	Sn in %	D	t	D ber.	δ	τ	
Pb			11,359	0°				
Sn			7,3006	0				
PbSn	63,7	36,3	9,422	20,0	9,448	−0,026	181,8°	24
$PbSn_2$	46,7	53,3	8,745	15,2	8,749	−0,004	182,3	–
$PbSn_3$	36,9	63,1	8,400	17,0	8,406	−0,006	182,9	–
$PbSn_4$	30,5	69,5	8,177	16,7	8,193	−0,016	183,3	13
$PbSn_{12}$	12,76	87,24	7,628	19,4	7,646	−0,018	181,0	21

	D_τ'	D_t	Δ
Pb	10,645	11,005	3,39
Sn	6,988	7,1835	2,80
PbSn	9,180	9,2809	1,10
$PbSn_2$	8,4509	8,6298	2,12
$PbSn_3$	8,0821	8,2949	2,63

Dichten fallen von 180° in den meisten Fällen erst
nd dann langsamer ab.

folgenden Zahlen enthalten die mittleren Ausdeh-
fficienten der vollkommen geschmolzenen Legirungen
den Temperaturen $(t - t')$ und zwar die gefundenen
ie unter der Annahme berechneten α', dass die Aus-
en der gemischten Metalle sich einfach addirten. Die
lumne enthält die Differenz d zwischen den gefundenen
bachteten Werthen.

Ausdehnungscoëfficient der untersuchten fünf Le-
ı ist nahezu gleich dem mittleren der gemischten

	$t - t'$	α	α'	d
	262—356°	$0{,}0_3 1269$	$0{,}0_3 1220$	$+0{,}0_5 47$
	242—351	1206	1184	22
	ı —349	1208	1181	27
	209—357	1189	1173	16
	249—355	1123	1173	$-0{,}0_5 80$
	—	129	—	—
	—	114	—	—

m Mischen von Metallen im flüssigen Zustand tritt
Legirungen $PbSn_2$, $PbSn_3$ eine Contraction ein, für
leren eine Dilatation.

Volumänderung im Moment des Schmelzens ist bei
irungen kleiner als bei den entsprechenden Metallen.

Messungen wurden im wesentlichen in der bei den
ı selbst angewandten Weise ausgeführt; die geschmol-
girung diente selbst als dilatometrische Flüssigkeit.

Erscheinungen bestätigen nach den Verff. vollkom-
Anschauungen des Referenten. E. W.

---

l. ***Hagenbach und Forel.*** *Ueber die innere Tempe-
der Gletscher* (C. R. **105**, p. 859—862. 1887).

Verf. zeigen, dass das Eis im Innern der Gletscher
ır an Stellen, wo an der Oberfläche ein Schmelzen
en war, eine Temperatur unter 0° hatte; sie führen
f die Erniedrigung des Schmelzpunktes durch den
urück. E. W.

---

63. ***Berthelot und Ch. Fabre. Bildungswärme der wasserstoffsäure*** (C. R. **105**, p. 92—95. 1887).

Verff. besprechen die Darstellung der Tellurwas säure und bestimmen deren Bildungswärme. Bei d setzung von TH_2 im Calorimeter durch Eisenchloridlö einer Stickstoffatmosphäre entwickeln sich 58,24 Cal. berechnet sich:

$$H_2 \text{ (gasf.)} + Te \text{ (kryst.)} = -35{,}04 \text{ Cal.}$$

Zum Schluss weisen die Verf. darauf hin, dass der Bildung einer Verbindung von Wasserstoff mit Element der Schwefelgruppe auftretende Wärmetön nimmt in dem Maasse, als das Atomgewicht des betr Elementes zunimmt; eine Erscheinung, welche auch fü Brom, Jod, für Stickstoff und Arsen, für Kohlenst Silicium beobachtet ist. W

---

64. ***De Forcrand. Bildungswärme einiger alkalisch holate*** (Ann. Chim. Phys. (6) **11**, p. 445—483. 1887).

65. — ***Untersuchungen über die einbasischen Glyceri einbasischen Alkalien*** (ibid. p. 483—505).

Zusammenfassung einer Anzahl früher in den C. öffentlichten und in den Beibl. **10** und **11** bereits r Arbeiten. V

Resultate und die Angabe einiger Aenderungen an Apparaten (Entzündung der Substanz durch den elec- n Funken). Seine Zahlen stimmen mit denen Stoh- s überein. Die von Berthelot und Vieille mittelst der netrischen Bombe erhaltenen Zahlen sind kaum genauer s nach der alten Methode von Louguinine gefundenen. rsteren differiren untereinander um 0,58 %, die letz- um 0,3 %, höchstens um 0,8 %. W. Br.

S. U. *Pickering.* ***Einfluss der Temperatur auf die isungswärme der Salze*** (Journ. Chem. Soc. Nr. 293, p. 290—6. 1887).

Verf. untersuchte die Lösungswärmen verschiedener Salze erschiedenen Temperaturen. Aus den zahlreichen Be- itungen ergibt sich, dass die Lösungswärme eines Salzes a einem gewissen Punkt gleichförmig mit der Tempe- zunimmt. Dann aber nimmt das Verhältniss der Zu- e der Lösungswärme plötzlich ab und in diesem neuen ltniss wächst die Lösungswärme wieder gleichmässig er Temperatur, bis bei einer höheren Temperatur wie- ine Aenderung stattfindet. So wächst z. B. die Lösungs- e für Chlorkalium von 3° bis 9° pro Grad um 50 cal., nd von 9° bis 25° diese Zunahme nur 38 cal. pro Grad gt. Aehnliche Aenderungen im Verhältniss der Zunahme Lösungswärme finden statt für die folgenden Salze bei Temperatur t_1 und t_2.

Name	t_1	t_2	Name	t_1	t_2
sulfat	14,0°	27°	Strontiumchlorid . .	8,0°	13°
nitrat	12,0	25	Seignettesalz	8,0	20
trium	10,0	24	Natriumacetat	7,5	21
lium	9,5	24	Natriumcarbonat . .	7,0	18
mnitrat	9,0	21			

Ausserdem gibt der Verf. die hiernach corrigirten Lö- wärmen der untersuchten Salze für 15° (l) und die ndungswärmen mit einem Molecül Krystallwasser (v) lorien:

Name	l	v	Name	l	v
Kaliumkupfersulfat	−1150	2330 cal.	Strontiumnitrat . .	−3256	430
Natriumacetat . . .	− 62	1330 „	Strontiumchlorid .	+ 830	1570
Seignettesalz	−2659	830 „	Natriumcarbonat .	− 342	600
Natriumsulfat . . .	−1785	330 „	Magnesiumsulfat .	+3415	1890
Kaliumsulfat	−3410	—	Kupfersulfat. . . .	+2465	1810
Kaliumchlorid . . .	−4596	—	Kaliummagnesium-		
Natriumchlorid . . .	−1322	—	sulfat	− 275	2020
Kaliumnitrat	−8552	—			

(Die Lösungswärmen der Salze der zweibasischen Säuren sin
halbirt, die der Doppelsalze durch 4 dividirt, um sie m
Salzen einbasischer Säuren vergleichen zu können.)

Als Grund für die oben erwähnten Aenderungen sieh
der Verf. das Eintreten einer bei steigender Temperat
stattfindenden neuen Wärme absorbirenden Reaction an, w
die Zersetzung eines in der Lösung vorhandenen Hydrat
oder die Vereinfachung der die Molecüle der Lösung bilde
den Aggregate. Ferner scheint die Temperatur, bei welch
die erste Aenderung stattfindet, um so niedriger und d
weiteren Aenderungen um so häufiger zu sein, je me
Hydratwasser das Salz im gewöhnlichen festen Zustan
enthält. Die bei höheren Temperaturen auftretenden Ae
derungen sind übrigens kleiner, als die bei niederer Temp
ratur stattfindenden.

Was die Wärmetönung bei der Verbindung eines Sal

S. U. Pickering. *Ueber ein Fundamentalgesetz der Thermochemie* (Chem. News 55, p. 227—228. 1887).

Kritische Bemerkungen zu der Beibl. 11, p. 629 referirten eit von Clarence A. Seyler, welche sich gegen die Berech- g von Constanten im allgemeinen richten. W. Br.

J. Thomsen. *Ueber die Beziehung zwischen der Verbrennungswärme organischer Verbindungen und der Constitution derselben* (Ztschr. f. phys. Chem. 1, p. 369—375. 1887).

Bezeichnet v die Arbeitsmenge, welche erforderlich ist, zwei durch eine einfache Bindung verknüpfte Kohlen- atome voneinander zu trennen, r diejenige, welche zur paltung eines an Kohlenstoff gebundenen Wasserstoff- es nöthig ist, $f.c$ die Verbrennungswärme eines isolirten ms Kohlenstoff und $f.h_2$ die zweier isolirten Atome Wasser- , so erhält man für die Verbrennungswärme des Molecüls Kohlenwasserstoffs C_aH_{2b}:

bei constantem Volumen:

$$fC_aH_{2b} = a(f.c - 2v) + b(f.h_2 - 2r + v)$$

und bei constantem Druck:

$$H_{2b} = a(f.c - 2v) + b(f.h_2 - 2r + v + 290\text{ cal.}) + 580\text{ cal.}$$

r, da die in den Klammern enthaltenen Werthe constant sind:

$$fC_aH_{2b} = ax + by + 580\text{ cal.}$$

Die nach dieser Formel berechneten Verbrennungswärmen einige Kohlenwasserstoffe der Paraffingruppe (Methan, han etc.; $x = 106\,170$, $y = 52530$) stimmen mit den gefun- n Zahlen (Thomsen, Thermochem. Unters. 4, p. 221. 1886) überein.

Für Kohlenwasserstoffe, welche doppelte Bindungen ent- n, leitet sich folgende Formel ab (β = Anzahl der doppel- Bindungen, u_2 Arbeitsmenge, welche zur Trennung zweier h eine doppelte Bindung verknüpfter Kohlenstoffatome ig ist):

$$fC_aH_{2b} = ax + by + 580\text{ cal.} + \beta(2v - u_2),$$

u_2 ergibt sich aus Vergleichung der gefundenen Werthe den nach der ersten Formel berechneten Zahlen für die rechenden Kohlenwasserstoffe (Aethylen, Propylen etc.)

= 15465 cal. im Mittel, d. h. eine doppelte Bindung be eine um 15465 cal. geringere Wärmeentwickelung bei Bildung einer Verbindung als diejenige zweier einfachen dungen.

Analog ergibt sich, dass die Wärmeentbindung der fachen Bindung um 43922 cal. geringer ist, als diejenige welche drei einfachen Bindungen entspricht. W. L

72. *W. Müller-Erzbach. Die Dissociation des Bleia und des unterschwefligsauren Natrons* (Chem. Ber. 20, p. —2981. 1887).

Nach Massgabe der Dampfspannung fand Verf., da Bleiacetat $PbC_4H_6O_4+3H_2O$ die drei Wassermolecüle gl artig gebunden sind, während beim unterschwefligsauren N zwei Molecüle fester gebunden sind, als die drei andern. gibt letzterem demnach die Formel:

$$\underline{Na_2S_2O_3 + 2H_2O}_{+ 3H_2O}.$$

W. L

73. *W. Müller-Erzbach. Das Volumen und der D druck des Wassers in seinen chemischen Verbindungen* (E Rep. 23, p. 510—518. 1887).

Bei dem Vergleich der Molecularvolumina zweier

lecularvolumen des Wassers in der Verbindung von 15 überschritt die Dampfspannung bei 15° den on 8 mm, während dieselbe bei einem Molecular- des Wassers unter 12 Null oder sehr klein war. gen Werthe lagen zwischen diesen Grenzen. Fol- usammenstellung gibt einen Auszug aus der Tabelle f. Dieselbe enthält auch das Ergebniss für eine eit, bei welchen Dampfspannung und Molecularvolu- s Wassers miteinander wachsen.

indung	Molecular-volumen der-selben	Molecularvol. der wasserfreien Substanz	Molecularvol. des verdunstenden Wassers	Dampfdruck bei 15°
$+ 8H_2O$	190	38,0	19	11,4
$+10H_2O$	220,5	52,8	16,8	9,9
$+ 7H_2O$	146,8	45,6	14,5	5,6
$+ 7H_2O$	144,6	44,6	14,3	7,1
$+ 7H_2O$	146,7	44,5	14,6	3,8 (6,8)
$+ 5H_2O$	109,1	44,4	12,9	1,2 (2,5)
$+ H_2O$	54,7	45,6	9,1	0
$+ H_2O$	56,5	44,6	11,9	0
$+ H_2O$	54,3	44,4	9,9	0
$+ H_2O$	65,3	53,2	12,1	0,13
$+ 5H_2O$	132,5	53,2	15,8	4,45
$+11H_2O$	237,0	53,2	16,7	9,0
$+17H_2O$	343,0	53,2	17	10,7

W. Hw.

. **Meyer.** *Apparat zur fractionirten Destillation unter mindertem Druck* (Chem. Ber. **20**, p. 1833—36. 1887).

er Verf. beschreibt einen Apparat zur fractionirten ation unter vermindertem Druck, welcher gestattet, die ge zu wechseln, ohne dass die Destillation unterbrochen n oder das Destillat in flüssigem Zustand durch einen laufen muss, welcher vor dem Wechsel der Vorlage ossen wird. Bezüglich der Construction des Apparates auf das Original verwiesen werden. W. Br.

. **Duhem.** *Ueber die specifische Wärme der Salzlösungen* R. **104**, p. 780—781. 1887).

n Anschluss an die Herleitung der Formel für die nnungs- und Lösungswärme (Beibl. **11**, p. 808) stellt der einen Ausdruck für die specifische Wärme γ der Lö-

sungen auf. Besteht eine Lösung aus m_1 Gewichtstheilen Salz und m_2 Gewichtstheilen Wasser, so ist, wenn noch $m_2/m_1 = h$ gesetzt und die specifischen Wärmen der Bestandtheile mit c_1 und c_2 bezeichnet werden:

$$(m_1 + m_2)\gamma = m_1 c_1 + m_2 c_2 - AT\frac{\partial^2}{\partial T^2}\left[m_1\int_0^h v\frac{\partial p(h,T)}{\partial h}ds + m_2\int_s^S \frac{v}{s}\frac{\partial p(s,T)}{\partial s}ds\right].$$

Die Bezeichnungen sind in dem citirten Referat erläutert. Die Formel zeigt, dass man den Unterschied zwischen der wirklichen und der nach der Mischungsregel berechneten specifischen Wärme der Lösung finden kann, sobald gegeben sind: 1) Die Beziehung, in welcher die Dampfspannung über der gesättigten Lösung von der Zusammensetzung der letzteren und der Temperatur abhängt; 2) das Gesetz, nach welchem sich das Volumen des Wasserdampfes mit dem Druck und der Temperatur ändert, und 3) das Löslichkeitsgesetz.

Soweit das Babo'sche Gesetz gilt, führt die gegebene Formel zu dem Resultat, dass:

$$\gamma = \frac{m_1 c_1 + m_2 c_2}{m_1 + m_2} \quad \text{ist.}$$

Die von Kirchhoff für die Wärmecapacität C einer aus gesättigter Lösung und fester Substanz bestehenden Mischung gegebene Formel ist nach dem Verf. durch folgende zu ersetzen:

$$C = c_2 + Hm_2\left[c_1 - \frac{ART}{\omega}\frac{\partial^2}{\partial T^2}\left(\log\frac{P}{\Pi}\right) - \frac{ART^2}{\omega}\frac{\partial \log P}{\partial S}\left(\frac{d\log S}{dT}\right)^2\right],$$

wo $H = 1/S$, Π gleich der Spannung des Wasserdampfes über reinem Wasser bei der Temperatur T ist, und die übrigen Bezeichnungen früher gegeben sind.

Diese Formel unterscheidet sich von der Kirchhoff'schen durch den hinzugefügten letzten Summanden der Klammer, der für sämmtliche Körper, mit Ausnahme derjenigen, welche eine von der Temperatur unabhängige Löslichkeit besitzen, positiv ist. W. Hw.

E. Beltrami. *Ueber einige Probleme der Wärmeleitung* (Mem. Acc. Bologna (4) 8, p. 291—326. 1887).

Der Verf. zeigt, wie es zur Behandlung von Problemen r Wärmeleitung in vielen Fällen zweckmässig ist, Funcen einzuführen, die analog der gewöhnlichen Potentialction sind. E. W.

C. Chree. *Wärmeleitung in Flüssigkeiten* (Proc. of the Roy. Soc. Lond. 43, p. 30—48. 1887).

In den neueren Arbeiten über die Wärmeleitung in igkeiten wurden stets dünne Lamellen angewandt; es dann offenbar falsche Voraussetzungen in den Grenzgungen einen erheblichen Einfluss auf das Endresultat. t in Bezug auf die Hauptfrage, ob zwei verschiedene ander grenzende Substanzen unter allen Umständen die che Temperatur an der Grenze haben, ist eine Einigung r nicht erzielt worden. Der Verf. hat daher Versuche dicken Schichten angestellt. Die Flüssigkeit befand sich nem hölzernen Cylinder von 19 cm Durchmesser. Etwa über dem Boden ruhte auf drei conischen Holzvorngen eine Schüssel aus dünnem Blech von ca. 15 cm chmesser in horizontaler Lage. Die zu untersuchende igkeit füllte das äussere Gefäss bis zum Boden der sel aus. Es wurde dann eine bestimmte Wassermenge höherer Temperatur in die Schüssel eingegossen und Temperaturverlauf in einer gewissen Entfernung vom n der Schüssel beobachtet. Dazu diente ein horizontal spannter Platindraht, dessen Widerstandsänderungen sen wurden. Bei der gewählten Versuchsanordnung die Temperatur in der Tiefe x unter dem Boden allich an, erreicht ein Maximum und fällt dann wieder. Zeit, welche vom Beginn des Versuchs bis zu dem Moverfliesst, wo das Steigen der Temperatur am raschesten t, ist nach der Theorie eine bekannte Function der x, Dichte ρ, der specifischen Wärme c und des Leitungsögens k. Sie bildet die beobachtete Grösse.

Untersucht wurden Wasser, verschieden concentrirte efelsäuremischungen, Schwefelkohlenstoff, Paraffinöl, Terinöl, Methylalkohol. Wie die Versuche zeigten, haben

geringe Verunreinigungen keinen merklichen Einfluss; Wasser bedingt selbst ein erheblicher Zusatz von Schw säure (Dichte 1,18) keine sicher constatirbare Aenderun

In der folgenden Tabelle sind sämmtliche in der Ar enthaltenenen Resultate wiedergegeben:

Wasser	0,0747	bei 18°	Schwefelkohlenstoff	0,0322	bei
	0,0815	„ 19,5°	Paraffinöl . . .	0,0264	„
Methylalkohol .	0,0354	„ 19,5°		0,0273	„
	0,0346	„ 18°	Terpentinöl . . .	0,0189	„

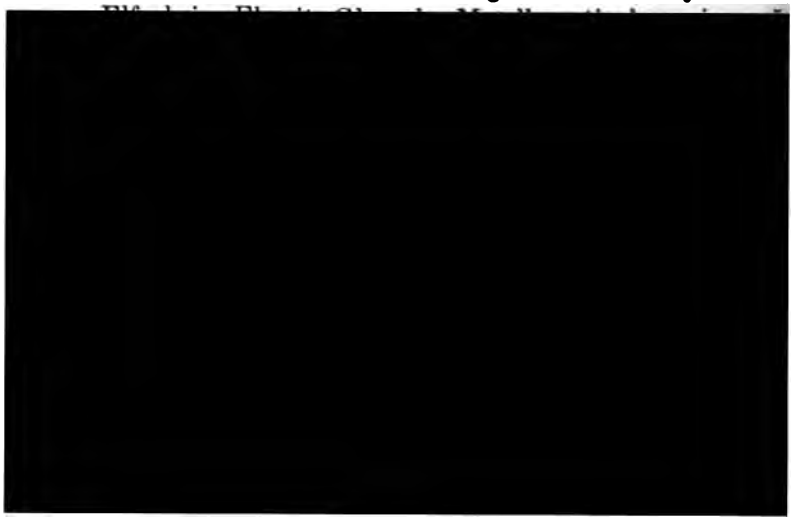
Wo für dieselbe Flüssigkeit zwei Zahlen angegeben sind zwei verschiedene Beobachtungsweisen benutzt. Uebereinstimmung der Zahlen unter sich, sowie mit d von H. F. Weber ist mässig. S

78. *Ed. Deny. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der M* (Centralztg. f. Opt. u. Mech. 7, p. 178. 1886).

Der Verf. wendet sich, soweit sich aus dem vorliege Auszug ersehen lässt, gegen die herrschende Ansicht Wärmeleitung. E.

79. *W. Crookes. Ueber die neue Kraft, welche Hr. J. annimmt* (Proc. Roy. Soc. 42, p. 345—350. 1887).

Der Verf. hat die Versuche von Thore wiederholt. Innern eines Schutzkastens hängt ein kleiner Cylinder



welche von dem menschlichen Körper oder anderen Wärmequellen nach dem Apparat gehen.

Wurde als Schutzkasten ein Glasrohr verwendet, welches mit einer Luftpumpe in Verbindung stand, so ergaben sich bei steigender Verdünnung entsprechende Resultate wie bei den früheren Versuchen des Verfs. über die aus der Strahlung hervorgehende Abstossung (Beibl. 1, p. 325). Nach diesen ziehen sich zwei verschieden temperirte Körper in Luft von Atmosphärendruck an, die Anziehung wird bei Verdünnung stärker; bei 1,15 mm hört jedoch die Anziehung plötzlich auf und macht dann einer Abstossung Platz, welche schliesslich viel kräftiger wird, wie die ursprüngliche Anziehung. Bei den neuen Versuchen hat man zu Anfang Rotation nach links, bei stärkerer Verdünnung springt der Drehungssinn um, und die Drehung wird um so heftiger, je besser das Vacuum ist.

Hängt man auch den Cylinder *B* an einem Cocon auf, so rotiren beide Cylinder entgegengesetzt, diese Rotation dauert bis zu einem Druck von 14 mm herab an; zwischen 14 und 3 mm findet keine Drehung statt, bei noch geringerem Druck beginnt sie wieder, aber in entgegengesetztem Sinne und erreicht bei $^1/_{20}$ mm das Fünffache der ursprünglichen Stärke.

Der Verf. ist der Ansicht, dass die Versuche sich auf gastheoretischer Grundlage werden erklären lassen, während Thore eine besondere Kraft des menschlichen Körpers dafür in Anspruch nimmt. W. Hw.

---

80. ***W. M. Hicks.*** *Ueber die Constitution des Lichtäthers nach der Wirbelatomtheorie* (Rep. Brit. Assoc. Aberdeen 1885, p. 930.

Die einfach incompressible Flüssigkeit, deren man bei der Wirbeltheorie bedarf, ist vollkommen unfähig, Schwingungen, wie die des Lichts zu übertragen. Der Verf. untersucht nun die Bewegung in einem solchen Medium, wenn es erfüllt ist von kleinen dicht aneinander gedrängten Wirbelringen. Alle sollen aus derselben Substanz wie die übrige Flüssigkeit bestehen, sehr klein gegenüber der Wellenlänge sein und auch sich in Abständen befinden, die klein gegen-

über dieser sind. Ihre Translationsgeschwindigkeit soll so klein genommen sein, dass viele Wellen über einen derselben hingehen können, ehe er merklich seine Lage verändert hat.

Die Schwingungen in der Wellenfront können bestehen, 1) in schwingenden, wie wenn ein Ring um einen Durchmesser oscillirt, 2) transversalen Schwingungen des Ringes, 3) Schwingungen senkrecht zu der Ebene des Ringes, 4) Schwingungen, die in einer Veränderung der Oeffnung bestehen. Von diesen Annahmen scheint 3) unmöglich zu sein.

Ist r der Radius des Ringes, l der Abstand ihrer Ebenen, μ ihre cyklische Constante und v die Translationsgeschwindigkeit der Welle, so ist letztere proportional bei den Annahmen:

$$1)\ \frac{\mu}{l}\left(\frac{r}{l}\right)^4, \qquad 2)\ \frac{\mu}{l}\cdot\left(\frac{r}{l}\right)^2$$

und im Fall 4) wenn alle Ringe parallel zur Wellenoberfläche liegen:

$$\frac{\mu r^2 l^2}{(l^2+4r^2)^{5/2}}.$$

E. W.

81. ***A. Handl.*** *Graphische Darstellung der Linsenformel* (Ztschr. f. Realschulwesen **12**, p. 521. 1887).

Beschreibung einer Wandtafel für den Schulgebrauch, enthaltend eine übersichtliche graphische Interpretation der Linsenformel $1/a + 1/b = 1/f$ in Bezug auf die gegenseitige Lage von Gegenstand, Linse und Bild, sowie die Grösse des Bildes. Sgr.

82. ***von der Linde.*** *Das Fernrohr eine niederdeutsche Erfindung* (Centralztg. f. Opt. u. Mech. **7**, p. 181—182. 1886).

In dem Archiv für die Geschichte des deutschen Buchhandels (1879, p. 58) ist aus der Strassburger Zeitung vom Jahre 1609 eine Stelle abgedruckt, aus der hervorgeht, dass Hans Lipperhey aus Wesel in Middelburg das Fernrohr erfunden hat. E. W.

83. ***L. Matthiessen.*** *Beiträge zur Dioptrik der Krystalllinse* (Ztschr. f. vergl. Augenheilk. **5**, p. 71—100. 1887).

In der vorliegenden Arbeit behandelt der Verf. die Augen von Vögeln und Fischen. Seine bisherigen Untersuchungen

en ihn zu dem Resultat geführt, dass die Gleichung der icialcurve [1]) der Krystalllinse:

$$n = N_1 \left(1 + \zeta \frac{b^2 - y^2}{b^2}\right)$$

muss. Dabei ist dies gefunden: 1) Durch directe Mes- n mit Hülfe des Abbe'schen Refractometers; 2) durch eobachtung einer gleichen optischen Beschaffenheit quell- r Substanzen; 3) durch den analytischen Beweis, dass Annahme dieses Gesetzes die Krystalllinse der Fische asser oder Glaskörper aplanatisch ist; 4) durch die Be- tung, dass die natürliche Lage der Retina im Verhält- zu den geometrischen und physikalischen Constanten jeden Auges dies Gesetz fordert, und endlich 5) durch Vergleichung des gemessenen mittleren Index der ge- hten Linsensubstanz mit seinem berechneten Werthe.

E. W.

L. Matthiessen. Ueber eine neue Etagenlupe (Centralztg. f. Opt. u. Mech. 7, p. 109—110. 1886).

Um die Linsen gewisser Thiere nachzuahmen, hat der sich eine Etagenlupe in Form eines gerade abgeschnit- Cylinders aus 7 Schalen herstellen lassen, der vorne eine planconvexe Linse von höchstem Index, hinten eine planconcave vom kleinsten Index begrenzt ist. Indices der Schichten sind:

1,7164; 1,6482; 16279; 1,6012; 1,5665; 1,5320; 1,5080.

erhält man eine collective Etagenlupe. Schichtet man Schalen in entgegengesetzter Reihenfolge, begrenzt den der vorne durch eine planconvexe Linse vom kleinsten hungsindex, hinten durch eine planconcave vom grössten x, so erhält man eine dispersive Lupe. Die Eigenschaften r werden näher besprochen.

E. W.

---

1) Unter „Indicialcurve" ist diejenige Curve zu verstehen, welche ich in rechtwinkligen Coordinaten die Abnahme des Brechungs- vom Kerncentrum bis zur Peripherie der Linse darstellt; y ist se, z Ordinate.

85. ***K. Exner.*** *Ueber Aufstellung grosser Instrumente* (Astr
Nachr. 1887. Nr. 2791, p. 105—108).

Der Verf. schlägt vor, das Klima eines Beobachtung
ortes, an dem ein Fernrohr mit grosser Oeffnung aufgeste
werden soll, vorher mit einem Scintillometer zu prüfen. Se
gut würde sich dazu das von Masius angegebene eignen, w
man einfach dadurch erhält, dass man bei einem gewöh
lichen Fernrohre von 3 Zoll Oeffnung an das Ocular ei
schiebt; die Scheibe, welche man beobachtet, wenn man d
Fernrohr alsdann gegen einen hellen Fixstern richtet, zei
Fluctuationen, welche ein sehr scharfes Urtheil über d
Luftzustand gestatten. Eb.

---

86. ***B. Hecht.*** *Entgegnung auf die Einwände des Hrn.
Pulfrich in Bonn gegen meine Ableitung der Modificati
welche die Neigung der Grenze der Totalreflexion durch
Austritt aus dem Prisma erleidet* (Neues Jahrb. f. Min. 2, p. 1
—182. 1887).

Den Einfluss, welchen bei Anwendung der Wollasto
schen Methode die Brechung an der Austrittsfläche
Prismas auf den Grenzkegel der Totalreflexion ausübt, ha
zuerst Liebisch angegeben. Zu dem gleichen Resultate füh
eine von Hecht aufgestellte mathematische Behandlung
Gegensatz zu Entwickelungen von Pulfrich. In der vor

G. Griffith. Ueber die Erzeugung eines reinen Spectrums durch Newton (Rep. Brit. Assoc. Aberdeen 1885, p. 940—942).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass in einem bisübersehenen Passus Newton (Optics p. 59. 2. Ausg.) einen uch beschreibt, der alle Bedingungen enthält, um die nhofer'schen Linien zu sehen. Er verwandte einen alen Spalt, ein Prisma im Minimum der Ablenkung und Linse. Die Beobachtung machte er indess nicht selbst, dern sein Assistent. E. W.

D. Draper. Ueber Sonnenspectroskopie im Infraroth (Rep. Brit. Assoc. Aberdeen 1885, p. 936).

Der Verf. theilt mit, dass die von H. Draper 1842 beteten Linien im Infraroth α, β und γ sich mit solchen, von Langley und Abney beobachteten, identificiren lassen.

E. W.

H. E. Roscoe, J. N. Lockyer, Dewar, W. Gibbs, Liveing, Schuster, W. N. Hartley, Abney, M. Watts. Bericht eines Commites für die Aufstellung neuer Tabellen der Wellenlängen (Rep. Brit. Assoc. Aberdeen 1885, 288—322; Birmingham 1886, p. 167—204).

Die erste Tabelle enthält die Wellenlängen der Spectra, mit be der Intensitäten, der Beobachter etc. von: Schwefel, al, Tellur, Terbium, Thallium, Thorium, Thulium, Zinn, , Wolfram, Uran, Vanad, Ytterbium, Yttrium, Zink, onium. Von Verbindungen: Ammoniak, Aluminiumoxyd, r-, Brom- und Jodbarium, Bariumoxyd, Wismuthchlorid, uthoxyd, Borsäure, Chlor-, Brom-, Jod-, Fluorcalcium, umoxyd, Kohlenoxyd, Cyan, Chromchlorid, Kupferchlorid, id, -jodid, Kupferoxyd, Erbiumoxyd, Erbiumphosphat, hlorid, Eisenoxyd, Bleioxyd, Magnesiumwasserstoff, esiumoxyd, Manganoxyd.

In der zweiten Abhandlung sind gegeben die Linien von: mchlorid, -bromid, -jodid, Strontiumchlorid, -bromid, , -fluorid, -oxyd, Zinnoxyd, Wasser. Die Absorptionsra von Luft (tellurische Linien), Brom, Didymchlorid, mchlorid, Jod, Jodmonochlorid, Untersalpetersäure, Kapermanganat. Die Phosphorescenzspectra von Yttrium-

oxyd, Erbiumoxyd, Samariumoxyd. Die Emissionsspe
von Wasserstoff und Stickstoff. E. W

---

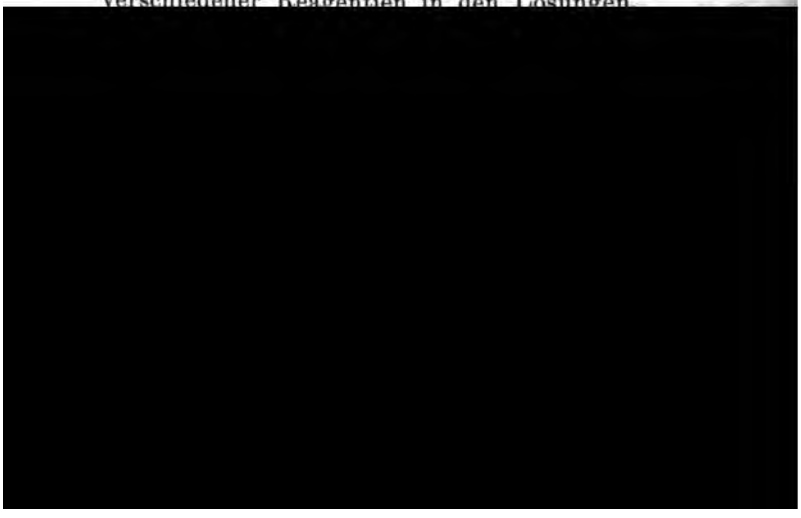
91. ***W. N. Hartley.*** *Photographie der ultravioletten Spe
der Elemente unter verschiedenen Bedingungen* (Rep. I
Assoc. 1885, p. 276—248).

Ueber die allgemeinen Ergebnisse ist schon Beibl
p. 705 referirt worden. Die vorliegende Abhandlung ent
die Tabellen für die Wellenlängen von Zink, Thallium, C
mium, Aluminium, Magnesium, Indium, Kupfer, Silber, Qu
silber, Zinn, Blei, Tellur, Arsen, Antimon, Wismuth, e
zwischen $\lambda = 4500$ und 2000. E. W

---

92. ***G. H. Bailey.*** *Die Componenten der Absorptionsspe
erzeugenden seltenen Erden* (Chem. Ber. **20**, p. 2769—70. 18
93. ***G. Krüss und L. F. Nilson.*** *Dasselbe* (ibid. p. 3067—
94. ***J. B. Bailey.*** *Dasselbe* (ibid. p. 3325—26).
94ª. ***G. Krüss und L. F. Nilson.*** *Dasselbe* (ibid
p. 585—589. 1888).

Der Verf. weist auf eine Reihe von Umständen hin,
die Ergebnisse von Krüss und Nilson bei der Aufsuch
neuer Elemente trüben können; so vor Allem der Ein
eines verschiedenen Säuregehaltes und das Vorhanden
verschiedener Reagentien in den Lösungen.



, D_3, 1474, F in einer grösseren Anzahl über das
hr vertheilter Protuberanzerscheinungen.
eobachtungen über Verschiebungen (der F— und
mlinien) in verschiedenen Sternspectren und Be-
g der entsprechenden stellaren Bewegungscompo-

Beobachtungen über die Spectra der neuen Sterne in
romeda und im Orion.
Spectroskopische Untersuchung eines Sonnenflecken
1885).
Beobachtungen und Berechnungen der Positionen
össen von Sonnenflecken und -fackeln nach Helio-
n, wie sie in Greenwich, Indien und Mauritius auf-
en wurden. Eb.

E. Espin. *Sterne mit bemerkenswerthen Spectren*
on. Nachr. 1887. Nr. 2788, p. 48—52).
ammenstellung von 47 rothen und gelblichrothen
mit Spectren vom Typus III, a und III, b. Eb.

M. Thompson. *Notiz über das Spectrum des Didyms*
36, p. 115. 1887).
: Verf. macht auf die folgende Eigenthümlichkeit
sam: Crookes fand, dass, wenn er das Yttrium so
, dass er sein Phosphorescenzspectrum veränderte, das
pectrum aber ungeändert blieb, während Welsbach
ss bei einer Zerlegung des Didyms in seine verschie-
sorptionsspectra liefernden Bestandtheile, auch die
pectra sich änderten, wenn auch der Gesammthabitus
n nahezu ungeändert blieb. E. W.

. Crookes. *Ueber die Linienspectra des phosphores-*
den Yttrium- und Lanthanspectrums (Chem. News **56**,
—82. 1887).
: Verf. gibt eine Zeichnung und eine Tabelle der
ngen der unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen
nden Spectra des Yttrium- und Lanthanoxyds.
E. W.

---

100. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Ueber die Phosphorescenzen mit wohl definirten Spectrallinien* (C. R. **105**, p. 784—785. 1887)

Der Verf. findet wohl definirte Linien bei Gemischen von Galliumoxyd und Samariumoxyd, von Galliumoxyd und $Z\alpha_2O_3$, von Galliumoxyd und $Z\beta_2O_3$, Aluminiumoxyd und Praseodymoxyd. E. W.

---

101. ***E. von Gothard.*** *Ueber die Haltbarkeit der orthochromatischen Platten* (Photograph. Rundschau 1887. 3 pp. Sep.)

Die orthochromatischen Platten, gleichviel ob sie durch Baden oder durch Zumischen des Farbstoffes zu der Emulsion hergestellt sind, zersetzen sich viel eher als die gewöhnlichen, ungefärbten. Die Hitze befördert die Zersetzung ungemein, und es erscheint bei dem augenblicklichen Stande der photographischen Chemie ganz unmöglich, für die Haltbarkeit empfindlicher orthochromatischer Platten auf längere Zeit zu garantiren. Eb.

---

102. ***E. Duclaux.*** *Wirkung des Sonnenlichts auf Kohlenwasserstoffe* (Ann. Instit. agronomique Nancy **10**. 1886. 150 pp.)

Die Abhandlung ist die vollständige Publication der in den Comptes Rendus auszugsweise veröffentlichten Resultate über die schon Beibl. **11**, p. 583 referirt ist. E. W.

---

103. ***M. L. Godard.*** *Ueber die Diffusion der Wärme* (Ann. Chim. Phys. (6) **10**, p. 354—411. 1887).

Die vorliegende Arbeit ist die vollständige Publication der Beibl. **10**, p. 353 referirten.

Wir tragen folgendes nach: Untersucht werden die Körper: Bleiweiss, Kalkspath, Aragonit, Calciumcarbonat, Strontiancarbonat, Steinsalz, Glaspulver, Chlorkalium, Chlornatrium, Salmiak, Bromkalium, Bromnatrium, Jodnatrium, Chromgelb, Schwefel, Jodblei, Zinnober, Mennige, Quecksilberoxyd, Quecksilberjodid, Silberpulver, Schweinfurther Grün, Chromgelb, Thenard-Blau, Ultramarin, Kobaltsilicat, Antimonsulfür.

Auch bei Silber gelang es dem Verf. eine Grenzdick-

353) zu finden, zu 0,223 bei Anwendung von

Tabelle sind die Grenzdicken angegeben für Licht für Licht einer Bourbouze-Wiesnegg-Lampe und at derselben, nachdem es den Trog mit Jod in durchsetzt hatte.

	Sonne	Lampe	Dunkle Wärmestrahl.
epulvertes Glas .	—	—	—
iss	0,346	0,42 m	1,15
er	0,172 [1])	0,32	0,36
romat	0,252	0,30	0,36
rd-Blau	0,163	0,19	0,20

t man Glas immer feiner und feiner, so wird die , wie zu erwarten, immer kleiner; ebenso wenn epulvertes Glas steigenden Drucken aussetzt. Discussion der Versuche von K. Angström (Wied. 253. 1885) zeigt, dass die von ihm gefundenen gen von dem Cosinusgesetz in regelmässigen Rehren Grund haben (siehe indess das nächste

erf. bestimmt noch mit dem Gouy'schen Photo-Maxima in dem Spectrum des diffundirten Lichts, r dann den Ton der Farbe desselben charakterisirt.

E. W.

Ångström. *Ueber die Diffusion der strahlenden durch Kugeloberflächen* (Bihang till k. Svensk. vet. Ak. 3, Afd. I. Nr. 4. 1887. 12 pp.).

l hat in einer Abhandlung über diffuse Wärmestrah-n) (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **10**, p. 354. 1887) be-ss die früheren Versuche Angströms (Wied. Ann. 1885) auf diesem Gebiete durch Vernachlässigung n der Unterlagen entstellt seien und deshalb das öm gefundene Resultat, als ob das Cosinusgesetz Wärmestrahlung nicht allgemein gelte, unrichtig . diese Behauptung wendet sich Angström, indem darauf hinweist, dass Seeliger für diffuse Reflexion ebenfalls das Lambert'sche Cosinusgesetz als hier-

[1]) **10**, p. 354 ist statt 1,73 0,172 zu setzen.

auf nicht anwendbar erkannte und dafür eine ähnliche Form abgeleitet habe, wie er für die diffuse Wärmestrahlung. Da theilt er noch einige weitere neue mit der grössten Sorgfa augestellte Versuche mit, welche zeigen, dass auch bei seine früheren Versuchen nichts übersehen ist, und endlich wei er darauf hinauf hin, dass die Versuche Godard's selbst A zeichen dafür liefern, dass das Cosinusgesetz nicht genau gült ist. Ausserdem theilt er noch einige Versuche mit, bei dene neben der Diffusion Reflexion stattfindet, wobei die Erschei nung viel complicirter wird.

---

105. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Farben dünner Blättch* (Trans. of the Roy. Soc. of Edinb. 1886, p. 157—170).

Die Abhängigkeit der Intensität des *homogènen* Licht das von dünnen Lamellen reflectirt wird, von dem Inciden winkel und der Dicke der Lamelle, ist längst durch die U dalationstheorie festgestellt worden. In welcher Farbe ab das reflectirte Licht uns erscheint, wenn das einfallend Licht *weiss* ist, lässt sich daraus allein nicht herleiten, son dern erfordert ausserdem die Kenntniss der physiologische Wirkung der verschiedenen Spectralfarben auf unser Aug In der vorliegenden Abhandlung hat es nun der Verf. unte nommen, auf der Basis von Maxwell's Arbeit: „Ueber d Theorie der zusammengesetzten Farben" die Newton'sch Scala der Farben dünner Blättchen auf rechnerischem Weg zu begründen.

Maxwell (Transact. 1860) wählte im Spectrum drei Grund farben aus, mit den Wellenlängen 2328, 1951, 1688 i Pariser Zollen / 10^8. Sie liegen im Spectrum weit getrenn und an Stellen, wo die Farbe keinem allzu raschen Wechs unterliegt. Maxwell zeigte, dass durch Mischung bestimmte Mengen der drei Grundfarben sich Mischfarben herstellen lassen, die jeder beliebigen reinen Spectralfarbe physiologisch äquivalent sind. Die folgende Tabelle gibt die Zusammen setzung aller Spectralfarben zwischen $\lambda = 2580$ und 150 aus den drei Grundfarben wieder; 24, 44, 68 bezeichne die drei Grundfarben auf der willkürlichen Maxwell'schen Scala.

l's	Wellenlänge	Farbe	(24)	(44)	(68)
	2580	roth	+0,140	—	—
	2450	„	0,420	0,009	0,063
	2328	scharlach	1,000	—	—
	2240	orange	1,155	0,360	−0,006
	2154	gelb	0,846	0,877	0,005
	2078	gelbgrün	0,484	1,246	0,032
	2013	grün	0,127	1,206	−0,008
	1951	„	—	1,000	—
	1879	bläulich grün	−0,063	0,759	0,085
	1846	blaugrün	0,055	0,506	0,282
	1797	grünlich blau	0,050	0,340	0,495
	1755	blau	0,047	0,190	0,753
	1721	„	−0,033	0,033	0,905
	1688	„	—	—	1,000
	1660	indigo	0,019	0,006	0,944
	1630	„	0,025	0,016	0,693
	1604	„	0,005	−0,028	0,479
	1580		—	—	0,333
	1560		—	—	0,208
	1540		—	—	0,146
	1520		—	—	0,083
	1500		—	—	0,042

Die in der Tabelle vereinzelt auftretenden negativen he sind selbstverständlich Rechnungsresultat. Die Summe Spectralfarben:

$$W = 3{,}973\,(24) + 6{,}520\,(44) + 6{,}460\,(68)$$

natürlich Weiss:

Bei einem dünnen Blättchen von der Dicke D beträgt ntensität des reflectirten Lichts allgemein:

$$\frac{4e^2 \sin^2 \frac{\pi V}{\lambda}}{(1-e^2)^2 + 4e^2 \sin^2 \frac{\pi V}{\lambda}}.$$

die Wellenlänge, $1/e$ das Verhältniss, in dem die Ampli- bei einer Reflexion sich ändert, $V = 2D \cos \beta$, wo β Winkel bedeutet, den der Strahl im Blättchen mit dem Iloth bildet. Für den speciellen Fall, dass man es mit Luftschicht zu thun hat, die durch schwach brechende n begrenzt ist, kann man die Näherungsformel

$$\frac{4e^2}{(1+e^2)^2} \sin^2 \frac{\pi V}{\lambda}$$ benutzen.

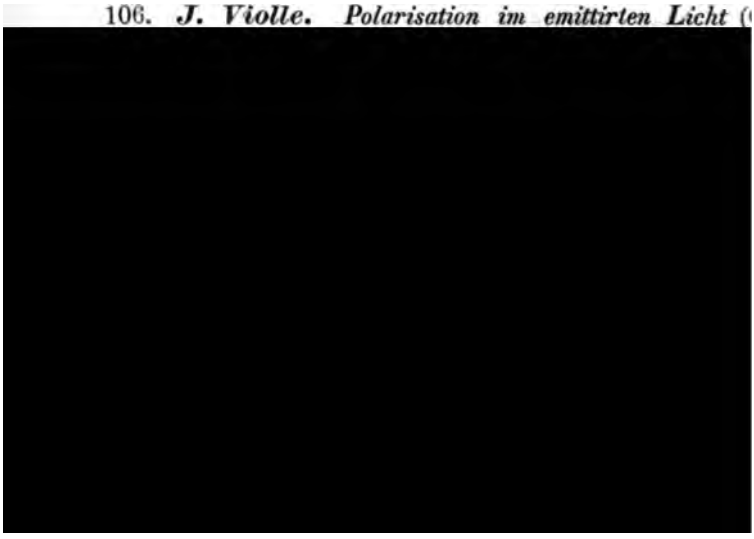
Um daher für eine gegebene Dicke der Lamelle, d. h. egebenes V im weissen Lichte die resultirende Farbe halten, hat man in der obigen Tabelle von Maxwell für

jede einzelne Wellenlänge den Factor $\sin^2(\pi V/\lambda)$ fügen und dann die Summation der erhaltenen A für die drei Grundfarben auszuführen. Das Resulta mit ausgedrückt in der Form: Welche Mischung Grundfarben ist der Farbe des von der Lamelle ref Lichts physiologisch äquivalent?

Nach Maxwell's Vorschlag denkt man sich ei dem Schema $a(24) + b(44) + c(68)$ aus den Grundfa Verhältniss $a:b:c$ hergestellte Mischfarbe dargestel den Schwerpunkt dreier Gewichte $a\,b\,c$, welche sich Ecken eines gleichseitigen Dreiecks befinden. Der V nach dieser Methode graphisch die Zusammensetz den Grundfarben einerseits der reinen Spectralfarl dererseits der Mischfarben dargestellt, welche dünne I der verschiedenen Dicken im weissen Lichte liefe Vergleichung liefert dann für jede Lamellendicke di spondirende Farbe. Die so gewonnenen Resultate v Verf. mit den Angaben von Newton und Herschel. gemeinen herrscht völlige Uebereinstimmung; auf ei handene Differenzen weist Rayleigh hin und such erklären. Reinen Spectralfarben kommen am näch Gelb der beiden ersten und das Blau und Blaug zweiten und dritten Ordnung.

---

106. *J. Violle.* *Polarisation im emittirten Licht (*



e lassen sich recht befriedigend durch die Formel
n:

$$p_e = (1 - \cos i)\left[1 + \cos\left(75 + \frac{i}{5}\right)\right].$$

ner r und e das Reflexions- und Strahlungsvermögen
rachteten Oberfläche, p_r der durch Reflexion polari-
ruchtheil, so ist $rp_r = ep_e$, und da $1 - r = e$, so ist
$(p_e + p_r)$.
.s den Messungen von Quincke lässt sich nun für
ilber der Werth von p_r entnehmen, setzt man für
olzenes Silber denselben Werth ein, so erhält man
Verthe bei den verschiedenen Incidenzen, die in der
Tabelle mit angeführt sind. Der grosse Werth
mit dem starken Reflexionsvermögen des Silbers über-
s sich auch kaum mit dem Einfallswinkel ändert.

E. W.

. ***Hecht.*** *Ueber die Bestimmung des Winkels der opti-
n Axen an Platten, deren Normale nicht mit der Hal-
ngslinie des Winkels der optischen Axen zusammenfällt*
ahrb. f. Min. **1**, p. 250—261. 1887).

ich für eine Platte, welche schief zur Halbirungslinie
nkels der optischen Axen geschnitten ist, lässt sich
irchhoff der wahre Axenwinkel ermitteln. Man hat
n Winkel der scheinbaren optischen Axen und ihren
gegen die Plattennormale zu bestimmen. Die nöthigen
n gibt der Verf. zunächst. Da jedoch sowohl Rech-
ie Beobachtung ziemlich umständlich ist, wird man
eine Platte senkrecht zur Mittellinie zu schneiden
und es fragt sich dann, welchen Fehler in der Orien-
man machen darf, wenn der Fehler im Endresultat
orgeschriebenen Betrag nicht überschreiten soll. Diese
ist von Mallard näherungsweise gelöst und wird nun-
om Verf. streng discutirt. Es ist danach im allge-
am günstigsten, wenn die Messung in einer Flüssigkeit
mmen wird, deren Brechungsexponent dem mittleren
stalls möglichst nahe kommt. Für die meisten Fälle
assiaöl mit $n = 1{,}6$ genügen, um die Messung ohne
ht auf die fehlerhafte Orientirung der Platte mit

genügender Genauigkeit ausführen zu können. Nu
Mineralien mit sehr grossem Axenwinkel und grossem I
ungsvermögen, wie Schwefel und Anglesit, würde eine Ne
der Plattennormale gegen die Mittellinie von 1,6° re
einen Fehler von 0,01° im Axenwinkel herbeiführen. S

---

108. *G. Basso. Ueber das Cosinusquadratgesetz von*
(Atti dell' Acc. delle Sc. di Torino **22**, p. 671—679. 1887).

In einer früheren Arbeit (Beibl. **10**, p. 496) hatt
Verf. auf theoretischem Wege in Uebereinstimmung mit
gezeigt, dass das Malus'sche Gesetz nur angenäherte G
keit besitzt. Für den speciellen Fall, dass ein polari
Strahlenbündel von der Intensität 1 senkrecht auf eine
tungsfläche von einem Doppelspath fällt, erhielt er fü
Intensität des ordinären resp. extraordinären Strahl
Werthe 0,9392 $\cos^2\theta$ resp. 0,9492 $\sin^2\theta$. Da indess
einer Reihe von Polarisationsphotometern, welche au
Malus'sche Gesetz basirt sind, das gewöhnliche Nico
Prisma mit schiefen Endflächen verwendet ist, hat i
vorliegenden Arbeit der Verf. auch diesen Fall der Rec
unterworfen. Vorausgesetzt wird ein Nicol, dessen Endfl
gegen die Seitenflächen unter 70° 52′ geneigt sind; das
fällt parallel den Seitenflächen auf, also unter dem Inci
winkel 19° 8′. Die reciproken Hauptbrechungsexponente

rf. gibt in der vorliegenden Notiz eine Einrichtung
n an, welche sich zur objectiven Benutzung eignet;
ion mit Hülfe electrischen Lichtes. Der Mechanismus
ılich complicirt. Sgr.

. *W. Bremer. Ueber die Ursache der Veränderungen specifischen Drehungsvermögens unter dem Einfluss verschiedener Lösungsmittel* (Recueil Trav. Chim. des Pays-Bas **6**, 55—261. 1887).

er Verf. wendet sich gegen die Ausführungen von
ım (Beibl. **11**, p. 711).
r weist zunächst nach, dass auch die Landolt'sche Hypo-
zu einer Constanz des Drehvermögens führen müsse,
ass dieses eintritt von dem Momente an, wo die um
nzelnen Molecüle gelegenen Wirkungssphären in Bezug
ıs Lösungsmittel sich nicht mehr schneiden. Dann er-
er die Messungen von Pribram, die er für nicht genü-
genau hält, um das von ihm erhaltene Resultat, d. h. eine
derung des specifischen Drehungsvermögens, die immer
fortschreitet, zu constatiren; er zeigt, dass die Zahlen
gut seine (Bremer's) Auffassung stützen, dass mit ab-
nder Concentration das Drehungsvermögen constant
Er leugnet indess nicht, dass die von Landolt in Be-
gezogenen Momente von Einfluss sein können.

E. W.

E. Jungfleisch und E. Léger. Ueber die optischen Anomerien des Cinchonins (C. R. **105**, p. 1255—58. 1887).

ısteur hatte gefunden, dass durch passende Behand-
as linksdrehende Cinchonidin und das rechtsdrehende
nin fast vollkommen in ein schwach rechtsdrehendes
es Cinchonidin verwandelt werden. Das linksdrehende
und das rechtsdrehende Chinidin liefern schwach rechts-
des Chinidin. Weiter fand Jungfleisch, dass die activen
äuren sich in durch Mischung inactive und absolut
e verwandeln lassen, und dass die Camphersäuren sich
ı verhalten.
an kann dies mit Jungfleisch und Léger so erklären,

dass in den drehenden Substanzen eine oder mehrere rechts und linksdrehende Gruppen, enthalten seien, von denen die eine oder andere vorzugsweise bei chemischen Eingriffen verändert wird, sei es, dass sie zerstört wird, inactiv und absolut inactiv wird etc. Von dieser Ansicht ausgehend, erwarteten sie eine grössere Anzahl von Isomeren von drehenden Alkaloiden, als bisher dargestellt sind. In der That haben sie aus dem Cinchoninsulfat eine ganze Reihe solcher gewinnen können. E. W.

112. ***H. Landolt.*** *Ueber polaristrobometrisch-chemische Analyse* (Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1887, p. 957—987).

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, den Methoden der polaristrobometrischen Analyse eine möglichst sichere Grundlage zu geben, dieselbe in ein bestimmtes System zu bringen, das neue Anwendungen voraussehen lässt. Es werden besprochen 1) Lösungen eines activen Körpers in einer inactiven Flüssigkeit, 2) Lösungen einer activen Substanz in zwei activen Flüssigkeiten, 3) Lösungen zweier activer Substanzen in einer activen Flüssigkeit, 4) Analyse nicht active Flüssigkeiten. Hier wird so verfahren, dass zu denselben eine active Substanz gesetzt wird, die durch dieselben eine Veränderung erfährt, wie die Weinsäure durch die Borsäure. E. W.

113. ***D. Gernez.*** *Untersuchungen über die Anwendung des Drehungsvermögens zum Studium von Verbindungen, die durch die Wirkung von Ammoniummolybdat auf Lösungen von Weinsäure entstehen* (C. R. **105**, p. 803—806. 1887).

Wie beim Zusatz von Natriummolybdat das Drehungsvermögen der Weinsäure sehr stark steigt (Beibl. **11**, p. 710), so ist das auch bei dem des Ammoniummolybdat der Fall. Hier wie dort erklären sich die Erscheinungen aus der Annahme, dass sich Verbindungen zwischen der Weinsäure und dem Molybdat bilden, die ein weit grösseres Drehungsvermögen besitzen, als die reine Säure. Bei dem Natriummolybdat würden sich successive bilden:

$$C_4H_6O_6 + \tfrac{1}{2}\{Na_2MoO_4\} \text{ und } C_4H_6O_6 + \tfrac{1}{2}(Na_2MoO_4).$$

Bei dem Ammoniummolybdat:

$_6O_6 + \frac{1}{2}\{Mo_7O_{24}(NH_4)_6 . 4H_2O\}$, $C_4H_6O_6 + \frac{1}{2}\{Mo_7O_{24}(NH_4)_6 . 4H_2O\}$,
$C_4H_6O_6 + \frac{1}{2}\{Mo_7O_{24}(NH_4)_6 . 4H_2O\}$.

Die Tabelle enthält die Resultate einer Reihe bei 17° die *D*-Linie. Die Lösungen enthalten alle 2,5 g Rechtsäure, denen wachsende Mengen Natriummolybdat von Aeq. bis 1,5 Aeq. zugesetzt werden; das Ganze wurde auf 100 ccm gebracht. Die Röhrenlänge war 105,7 mm, die Menge zugesetzten Molybdats in Grammen, q die ahl Aequivalente eines Molybdats auf 1 Aeq. Weinsäure, die Drehung und Δ die Zunahme der Drehung von einer ung zur nächsten.

0	0,161	0,322	0,482	0,644	0,965	1,288	1,931	2,575 g
0	$^1/_{128}$	$^2/_{128}$	$^3/_{128}$	$^4/_{128}$	$^6/_{128}$	$^8/_{128}$	$^{12}/_{128}$	$^{16}/_{128}$
0°21′	1°2′	1°41′	2°21′	2°57′	4°5′	5°3′	6°52′	8°49′
—	41′	39′	40′	36′	34′	29′	28′	29′

3,8625	5,150	6,4375	6,866	7,725	9,0125	10,300	15,450 g
$^{24}/_{128}$	$^{32}/_{128}=\frac{1}{4}$	$^{40}/_{128}$	$^{42,66}/_{128}=\frac{1}{3}$	$^{48}/_{128}$	$^{56}/_{128}$	$^{64}/_{128}$	$^{96}/_{128}$
13°22′	17°38′	19°50′	20°39′	20°36′	20°35′	19°47′	17°28′
34′	32′	16′	18′	−0,56′	−0,12′	−6′	−4,34′

x	20,600	30,900 g
q	$^{128}/_{128}=1$	$^{192}/_{128}=1,5$
α_D	16°44′	16°33′
Δ	−1,37′	−0,17′

Die Zahlen zeigen, dass beim Maximum die Drehung 57 so gross ist, als bei der reinen Säure. E. W.

H. Weber. *Ueber die allgemeinste Form der Wheatstone'schen Brücke* (Ver. f. Naturwiss. zu Braunschweig 5, p. 19—27. 1886/87).

Der Verf. stellt die allgemeinste Form der Brücke durch Tetraëder dar, dessen Kanten die Stromleiter sind und die noch electromotorische Kräfte enthalten, und in denen auch Inductionsströme entstehen. Aus der Berechnung en die bisher unter bestimmten Beschränkungen von röhlich u. a. gefundenen Sätze abgeleitet. G. W.

P. Picard. *Leitungsfähigkeit und specifischer Widerstand der Körper* (Bull. de la Soc. Internat. des Electriciens 4, 487—493. 1887).

Der Verf. schlägt als electrischen Strometalon einen len) Körper von 1 m Länge, 1 mm Querschnitt, also

1 cmm Volumen vor, dessen Widerstand gleich Eins, d. h. gleich dem legalen Ohm ist; alle Körper von besserer specifischer Leitungsfähigkeit als dieser Körper sollen Leiter, alle Körper von schlechterer widerstehende Körper heissen.

---

116. ***Schäfer & Montanus** und **A. Dun** in Frankfurt a/M. Neuerungen an galvanischen Elementen* (D.-R.-Pat. Nr. 40118. Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 795. 1887).

Die Electroden oder auch die Thonzelle werden mit Gelatine überzogen oder getränkt. G. W.

---

117. ***C. M. Newton.** Primäre Kette* (Lum. électr. **26**, p. 434—435. 1887).

Den Zinkplatten stehen in Natronlauge Eisenplatten gegenüber, welche mit Bleioxyd umhüllt sind. Es bildet sich gelöstes Zinkoxydkali und reducirtes Blei, das Eisen wird nicht angegriffen; die Lösung des Zinks vermindert die Wirkung nicht. Die electromotorische Kraft jedes Elementes ist anfangs 0,69 Volts, nach 130 stündiger Arbeit 0,61 Volts. Das Bleioxyd lässt sich regeneriren. G. W.

---

118. ***Sir William Thomson.** Ueber die Anwendung der Deciampère- oder Centiampère-Wage zur Bestimmung der electromotorischen Kraft der Ketten* (Phil. Mag. (5) **24**, p. 514—516. 1887).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass obige Apparate sich sehr gut für die Bestimmung der electromotorischen Kraft inconstanter Ketten nach der Methode von Poggendorff und ähnlichen Methoden eignen. G. W.

---

119. ***C. Heim.** Ueber die Verwendbarkeit des Magnesiums für Primärelemente* (Electrotechn. Ztschr. 8, p. 472—476 u. 517—524. 1887).

Die Bestimmungen der electromotorischen Kräfte geschahen mittelst eines Mascart'schen Electrometers in Stöhrer's

g. Als Vergleichselement diente ein Latimer Clark-
Die Temperaturen waren zwischen 17 und 21° C.
t Magnesium und solche mit amalgamirtem Zink wur-
zeitig untersucht. Die Lösungen waren: verd. H_2SO_4
SO_4 (20 %), $MgCl_2$ (21,3 %), NaCl (20,5 %), $CuSO_4$
r. 1,187). Es ergab sich die electromotorische Kraft
Die Chromsäuremischung (Crs) ist die von Bunsen
ıe. Lk. bedeutet Lichtkohle, Gk. Gaskohle. Bei
en Combinationen befanden sich die Flüssigkeiten
Heber verbundenen Gefässen, bei den mit *T* be-
ı waren sie durch eine Thonzelle getrennt.

	Zn,H_2SO_4	Mg,H_2SO_4	$Mg,MgSO_4$	$Mg,MgCl_2$	Mg,NaCl
ı	1,183	2,033	1,930	—	—
)$_3$ (68 %)	1,991	2,888	2,863	2,910	2,709
)$_3$ (68 %) *T*	2,038	2,901	—	—	—
)$_3$ (68 %) *T*	2,015	2,895	—	—	—
)$_3$ (90 %)	2,144	3,023	—	—	—
)$_3$ (roh)	1,943	2,825	—	—	—
(Bunsen)	2,110	2,980	2,900	2,970	—
(gesättigt)	3,042	2,971	—	3,046	—

:clanché-Elemente mit:

]l (24,7 %)	Mg, NH_4Cl	Mg, $MgSO_4$	Mg, $MgCl_2$	Mg, NaCl
587	2,219	2,334	2,364	2,151

Differenzen bei Anwendung von Magnesium oder
ınk in verdünnter Schwefelsäure betrugen im Mittel
en des ersteren 0,874 Volts, was, wie vorauszusehen,
romotorischen Kraft $Zn \mid H_2SO_4 \mid Mg = 0{,}876$ Volts
t.

Verwendung einer Magnesiumelectrode in *Magne-*
d kann man brauchbare Elemente erhalten, eines
us Bunsen und eines von der Form Leclanché,
ür Laboratoriumszwecke, letzteres für Electrothe-
:ignet. Der Magnesiumverbrauch ist nicht über-
e Constanz steht hinter der der gewöhnlichen Bunsen-
:lanché-Elemente kaum zurück. G. W.

120. *C. Bohn in Aschaffenburg. Mittheilungen über Vo apparate. 1) Commutatorapparat zum Nachweis de nischen Polarisation* (Ztschr. f. Instrument. 7, p. 301—30

Zu diesen Zwecken dienen Stöpselapparate, sowi scheibenförmige Commutatoren mit Einlagen von streifen. Eine specielle Beschreibung ist leider hie wohl möglich.

---

121. *P. Walden. Ueber die Bestimmung von Molecula von Salzen aus der electrischen Leitfähigkeit ihrer wi Lösungen* (Ztschr. f. physik. Chemie 1, p. 529—549. 188

In seiner fünften Abhandlung (Beibl. 11, p. 65 Ostwald die Möglichkeit ausgesprochen, dass die ı Aenderungen der molecularen Leitungsfähigkeiten μ dünnten Lösungen der Salze derselben Basis, des] im Verhältniss zur Verdünnung der Werthigkeit n der bezw. den Zahlen 10—13, 19—25,4 und 28, welche sich wie 1:2:3 verhalten sollen, proportional sin $d\mu/dv = n$. const. Der Verf. hat dies bei Salzen Basen untersucht. Er findet für die Differenz der mol Leitungsfähigkeiten μ der Lösungen von 1 Mol. 8 32 und 1204 Liter die Differenz Δ der μ und die Z $z = 10^2 \Delta l/l$ der Leitungsfähigkeiten je zwei aufeinan gender Verdünnungen v, von denen wir nur die von

Mittelwerth für letztere 22,2 um 4,7, d. h. 27 %, ihr malwerth (15,0) von dem Maximalwerth (25,4) um 10,4, 70 %).

Für zweibasische Magnesiumsalze findet der Verf., wobei gelösten Mengen je $^1/_2$ Mol. entsprechen:

$MgSO_4$	$MgSeO_4$	$MgCrO_4$	$MgS_2O_3 + 6$ aq	$MgPtCy_4 + 7$ aq
68,3	68,1	75,4	88,0	112,2
41,0	37,3	35,9	38,5	36,1
13,6	12,6	12,3	11,7	7,75
6,12	6,46	4,12	4,98	4,07

ons. Mg	Aepfels. Mg	Weins. Mg	Bernsteins. Mg	Fumars. Mg
35,0	45,0	51,4	59,4	67,4
50,2	43,2	38,3	33,3	32,7
20,1	19,8	16,7	13,8	11,7
13,6	9,3	6,4	5,1	5,16

Maleïns. Mg	Mesakons. Mg	Itakons. Mg	Nitrophtals. Mg
53,5	63,5	55,8	52,1
38,7	30,2	36,5	34,7
16,3	11,7	16,3	15,0
6,22	4,93	4,46	6,63

Abgesehen von der malonsauren Magnesia liegen also erthe Δ zwischen 41,0 und 30,2 (Mittel etwa 36,6, Maxi- ferenz 32,4 %), welcher Werth etwa das Doppelte von dem lwerth für die einbasischen Salze ist. Bemerkenswerth lass die Werthe z für Magnesiumplatincyanür anfangs n klein, fast wie bei den einbasischen Säuren und ändern nur wenig; bei dem malonsauren und äpfelsauren Salz anfangs zu klein, Δ und z zu hoch. Bei isomerer Ma- ure und Fumarsäure in den Magnesiumsalzen zeigen hiedenheiten, namentlich in den z; die isomeren Mesa- und Fumarsäuren verhalten sich in den Magnesium- fast gleich.

Von Magnesiumsalzen drei- und zweibasischer Säuren n untersucht, wobei je $^1/_6$ Mol. gelöst wurde:

	Citronens. Mg	Akonits. Mg	Ferrocyans. Mg
μ	20,0	38,0	90,2
Δ	11,9	23,5	54,0
z_1	9,60	12,1	10,9
z_2	13,1	8,4	10,2.

bestätigt sich also die Regelmässigkeit in keiner Weise.

Ferrocyankalium ist $\mu = 108{,}1$ $\Delta = 44{,}1$ $z_1 = 10{,}3$ $z_2 = 3{,}68$
Ferricyankalium $\mu = 121{,}3$ $\Delta = 31{,}7$ $z_1 = 6{,}7$ $z_2 = 3{,}10$

Nach den Werthen von Δ ist die Ferrocyanwasserstoffsä vierbasisch, die Ferricyanwasserstoffsäure dreibasisch.

Bei Aluminiumchlorid ergaben sich keine sicheren sultate. Für einige andere Salze folgt (pro $^1/_6$ Mol. Salz

	$Al_2(SO_4)_3 + 18$ aq	$Cr_2SO_3 + 18$ aq
μ	47,	63,0
Δ	52,5	56,8
z_1	18,6	16,2
z_2	12,6	11,0

Nach der Formel sollte $\Delta = 54{,}2$, $z = 18{,}0$ sein. (I Aluminiumsulfat ist doch wohl in der Lösung dissociirt.)

Für andere Salze ist gefunden:

	Unterschwefels. Baryt	Unterphosphorigs. Baryt	Mononatrium-phosphat
μ	85,3	78,7	69,8
Δ	45,2	18,6	10,7
z_1	13,5	6,86	4,16
z_2	5,4	2,85	2,29

Hiernach wäre die Unterschwefelsäure eine zweibasis die unterphosphorige und die Phosphorsäure einbasis Säuren. Im Dinatriumphosphat und Trinatriumphosp pyrophosphorsaurem Natron treten nach den Aenderun von z schon bei mässig verdünnten Lösungen Umsetzun ein, die keine Schlüsse zulassen.

Für die folgenden Salze ist:

	Wolframs. Na ($\frac{1}{4}$)	Molybdans. Na ($\frac{1}{4}$)	Chroms. Kali ($\frac{1}{4}$)
μ	89,7	94,0	121,2
Δ	19,2	19,0	11,2
z_1	6,14	5,53	5,24
z_2	2,18	2,54	—

Diese Salze zeigen also mit abnehmendem Atomgew bessere Leitungsfähigkeit. Mit Berücksichtigung, dass Kalisalze um etwa 20 Einheiten besser leiten, als die Nat salze, steht das Molybdat ziemlich in der Mitte zwischen Chromat und Wolframat. Für Kaliumbichromat ist $\mu = 11$ $\Delta = 7{,}1$. z sinkt erst von 1,92 bis 0,593 (256 bis 512 Li und steigt dann auf 2,27 (512 bis 1024 Liter).

Auch Natriumhypophosphat verhält sich unregelmäs

Für Borax ($\frac{1}{2}$ Mol.) ist $\mu = 67{,}8$; $\Delta = 13{,}5$; $z_1 = 6{,}05$; $z_2 = 2{,}78$
„ Metabors. Natron ($\frac{1}{2}$ Mol.) $\mu = 68{,}5$; $\Delta = 14{,}7$; $z_1 = 6{,}12$; $z_2 =$

Die Werthe Δ sind sehr klein; doch will der Verf. aus

z die zweibasische Natur erkennen, und darauf hin
iborsäure $M_2P_2O_4$ schreiben, entsprechend den ther-
ischen Untersuchungen von J. Thomsen.

Verf. folgert aus diesen Versuchen, dass die mole-
lectrische Leitungsfähigkeit gestattet, auf die Stabi-
l Constitution der Salze in den Lösungen zu schliessen
auf die electrische Leitungsfähigkeit keinen Einfluss
das Salz wasserfrei oder mit Krystallwasser ange-
st. (Dass der Krystallwassergehalt einen Einfluss auf
ungfähigkeit haben kann, ist inzwischen von Eilhard
ıann für $CuCl_2$ untersucht worden). G. W.

---

l. ***Pagliani.*** *Ueber ein Phänomen der Krystallisation Salze bei der Electrolyse ihrer Lösungen* (Atti del R. Ist. (6) **5**, 1887. 24 pp. Sep.).

ectrolysirt man Kupfervitriollösung mit einer Kupfer-
von nicht grösserer Oberfläche als etwa 40 cm² pro
e, so hört nach Gray (Phil. Mag. (5) **22**, p. 389. 1886)
om bald auf, indem sich die Anode mit Kupfervitriol-
len bedeckt, welche sich nur langsam lösen. Gray hält
dass dies deshalb geschieht, weil der an der Anode
te Kupfervitriol nicht genügende Wassermengen zur
findet. Der Verf. hat mit verschiedenen Lösungen
ıpfervitriol, Zinkvitriol und Eisenvitriol analoge Ver-
nit verschieden grossen Electroden und Stromesdich-
n, auch bei verschiedener Temperatur angestellt. Er
lass bei Kupfervitriollösung von 17—18° C. die Grenzen
romesdichtigkeit, innerhalb deren das Salz sich ab-
t, $^1/_{24}$ und $^1/_{250}$, bei Zinkvitriol $^1/_{125}$ und $^1/_{1900}$ sind.
herer Temperatur steigt die höhere Grenze der Dich-
Umrühren ändert die Erscheinung nicht.

ch dem Verf. sollte, wenn die Erscheinung von der
des an der Anode gebildeten Salzes abhinge, die
desselben um so grösser sein, je löslicher das Salz
ad also auch die Stromintensität um so grösser sein
icher Electrodenoberfläche. Dies ist also nicht der
s die obere Grenze der Stromdichtigkeit, bei der sich
rstallisation zeigt, mit wachsender Löslichkeit sinkt.

Er meint, dass die Erscheinung vielleicht von einer Dis ciation der Hydrate des Salzes herrühre, sodass sich e stabileres, schwer lösliches Salz abschiede. (Es dürfte hierb doch zu beachten sein, dass sich die Lösung an der Ano auch durch die Fortführung der Salze durch den Strom, be die ungleich schnelle Wanderung der Ionen concentri welche bei verschiedenen Salzen und Concentrationen ve schieden schnell vor sich gehen kann.) G. W.

---

123. ***W. Ramsay.*** *Ueber einige Wirkungen von Grove's Ga batterie* (Rep. Brit. Assoc. 1885, p. 965—967. 1887).

In der gewöhnlichen Gaskette, bestehend aus zwei pl tinirten Platinplatten in Sauerstoff und Wasserstoff, welch in verdünnte Schwefelsäure tauchen, wird Indigosulfonsäu zur Seite des Platins im Wasserstoff entfärbt, übermanga saures Kali beiderseits entfärbt. Mit Sauerstoff oder au Wasserstoff und Platin in Contact entfärbt sich letztere L sung gleichfalls. Aus Jodkalium wird in ähnlicher Wei durch Platin und Wasserstoff Jod ausgeschieden, Eisenchlor reducirt u. s. f. G. W.

---

124. ***W. C. L. van Schaik.*** *Ueber die Formel von Maxwe für die electromagnetische Dispersion der Polarisationsebe* (Arch. Néerl. **21**, p. 406—431. 1887).

H. Becquerel und Lommel hatten für die electroma netische Drehung ϱ von Licht von verschiedener Welle länge λ die Formel $\varrho = a/\lambda^3 + b/\lambda^4$ vorgeschlagen. D Verfasser versucht, diese Formel mit der Theorie von Ma well zu vereinen, welche Molecularwirbel und zugleich ei transversale magnetische Kraft und Aenderungen derselb voraussetzt.

Bei der negativen Drehung (für $TiCl_4$) überwiegt d Glied mit der negativen vierten, bei der positiven das Gli mit der negativen zweiten Potenz der Wellenlänge, wona der Verf. beide verschiedenen Ursachen zuschreiben wi Dies wäre auf entgegengesetzte Molecularströme zurück führen, die bei den diamagnetischen Körpern meist dire eine positive Drehung verursachen. In den magnetisch

ren die Ströme und mit ihnen die Drehungen
tzt negativ. Indess drehen auch einige diamag-
per negativ. Demnach müssen in allen Körpern
von Strömen oder Wirbeln bestehen (vgl. Max-
lag. 1861/62), welche durch das Licht verschieden
den. Nach dem Verf. würde dieser Unterschied
erschiedenen Zeit zur Erzeugung der Störung
Er setzt deshalb in den Gleichungen von Maxwell
1862):

$$A\frac{d^2\xi}{dz^2} + m\frac{d}{dz}\frac{d\beta}{dt} \text{ und } \frac{d^2\eta}{dt^2} = A\frac{d^2\eta}{dz^2} - m\frac{d}{dz}\frac{d\alpha}{dt},$$

den Werth $d(\beta + \Delta\beta)/dt$, für $d\alpha/dt$ den Werth
$/dt$ und erhält so Gleichungen von der Form:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = A\frac{d^2\xi}{dz^2} + m\gamma\left(\frac{d^2\eta}{dz^2\,dt} + \frac{\Delta t^2}{1.2}\frac{d^5\eta}{dz^2\,dt^3}\right)$$

em die Glieder vierter Ordnung keine Wirkung

ıch entwickelt der Verf. ähnlich wie Verdet bei
ıtion der Gleichungen von Airy die Dispersion
ıationsebenen und erhält endlich die Drehung:

$$\varrho = n^2\left(n - \lambda\frac{dn}{d\lambda}\right)\left(\frac{a}{\lambda^2} + \frac{b}{\lambda^4}\right),$$

$- c_1$, $b = b_2 - c_2$ Constanten sind, die von der
er sich addirenden positiven und negativen Rota-
ıngen und

$$n = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$$

ist, wo wieder B und C Constanten sind. Der
leicht diese Formel mit den Resultaten von
el für $TiCl_4$ und von Verdet für Creosot und Schwe-
ɔff, sowie mit seinen eigenen Resultaten, welche
auf die Linien M und N beziehen, nämlich für
ıes Glas, Wasser.

z. B. für $TiCl_4$ $A = 1{,}5674$, $\log B = 1{,}93345$, $C =$
d die Drehung für die Linien:

C	D	E	b	F
0,637	1,000	1,590	1,730	2,271
0,645	1,000	1,603	1,745	2,286

oder für CS_2 $n = 1{,}5818 + 122{,}83/\lambda^2 + 81454/\lambda^4$ und Drehungen für die Linien:

	C	*D*	*E*	*F*	*G*	
beob.	0,592	0,768	1,000	1,234	1,704	
ber.	0,594	0,763	1,000	1,232	1,704	u. s. f

Die Differenzen bleiben unter den Beobachtungsfehlern.

Am Schluss bemerkt der Verf., dass die Formel v H. Becquerel für die Drehung verschiedener Stoffe bedeut von den Beobachtungen abweicht, von den Formeln für Dispersion $\varrho = \text{Const. } n^2(n^2-1)$ und $Cn^2(n^2-1)/\lambda^2$ o $Cn^2(n^2-1)/\lambda^4$ die erste für CS_2 ebensogut, für Creo schlechter als die von Maxwell mit der Erfahrung übere stimmt. G. W

---

125. ***E. Dorn.*** *Bemerkung über einige Apparate zur U tersuchung der atmosphärischen Electricität* (Jubelschrift techn. Hochschule in Darmstadt, 1886. 4 pp.).

Der Verf. weist nach, dass bei der Methode zur Messu des Potentiales frei gelegener Punkte mittelst des Tropf collectors, der Lunte oder Flamme nur unter gewissen B dingungen streng richtige Resultate erhalten werden könn Die directe Wirkung, welche das Functioniren der erwähn Apparate zur Folge hat, besteht in der Herstellung ei stationären Zustandes mit der electrischen Dichtigkeit N an der Lostrennungsstelle. Das Potential des betreffend Apparates wird aber nur dann gleich dem Potential, welc an dem Beobachtungspunkt ohne Anwesenheit der Appar herrscht, falls eine Einwirkung der auf den letzteren s anhäufenden Electricität auf die Lostrennungsstelle aus schlossen ist und in der Nähe der letzteren constantes P tential herrscht. Diese Bedingungen lassen sich realisir indem man das Ausflussrohr isolirt in das Innere einer so geschlossenen, metallischen Hülle einführt, welche zu irg einem Potential geladen ist. Nach Eintreten des stationä Zustandes ist im Innern der Hülle und an der Lostrennun stelle die electrische Dichte Null. Der äussere Raum st dann durch einen electricitätsfreien Raum mit dem Inn des Apparates in Verbindung, sodass auf letzterem n einem Satz der Potentialtheorie das Potential denselben We

, wie die Umgebung der Lostrennungsstelle Ist
otential von Ort zu Ort veränderlich, so nimmt
Apparat, infolge der Electricität, welche sich in
der Lostrennungsstelle anhäuft, einen etwas an-
th des Potentials an, als er bei Abwesenheit der
herrschen würde.
inen Anhalt über die Grösse der dann zu erwar-
terschiede zu bekommen, behandelt der Verf. den
ung leicht zugänglichen Fall, wo eine Kugel von
ttsmengen, welche sich auf ruhenden Isolatoren be-
luenzirt wird, während sie von einem Punkt ihrer
e fortwährend Theilchen aussendet. Nimmt man
leren an, dass dieses Ausströmen am tiefsten Punkt
l erfolgt, und das Potential U der äusseren Elec-
renn man vom Kugelcentrum aus vertical abwärts
linaten z zählt, der linearen Gleichung:

$$U = M + Nz$$

erhält man auf der Kugel ein Potential, welches
den Kugeldurchmesser tiefer liegenden Stelle beim
andensein der Kugel entspricht. W. Hw.

***von Frey** und **E. Wiedemann.** Ueber die Ver-
ng der Holtz'schen Maschine zu physiologischen Reiz-
ien* (Ber. d. kgl. sächs. Ak. Leipzig 1885, p. 181—188).

den Versuchen ergab sich, dass der Nerv sich etwa
15000 Einzelreizen gegenüber wie gegenüber einem
ichen Strom verhält. Die Unterbrechungen ge-
lurch eine eingeschaltete Geissler'sche Röhre. Die
de durch die Tonhöhe eines eingeschalteten Tele-
gezeigt (vgl. Wied. Ann. 33, p. 241. 1888). E. W.

***R. Kirchhoff.** Festrede zu Graz von L. Boltzmann*
pp. Leipzig, J. A. Barth, 1888).

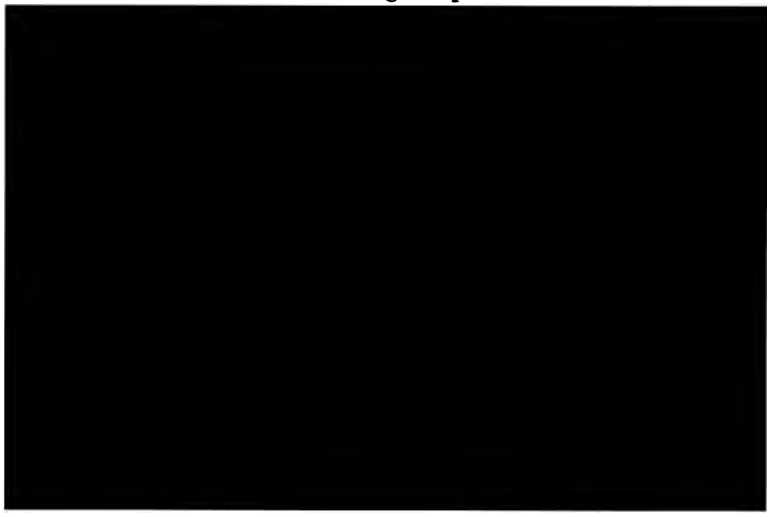
Vortrag enthält in dem Vorwort eine kurze Skizze
is des verstorbenen Gelehrten, an die sich eine
ig und Besprechung seiner Leistungen anschliesst.
E. W.

128. ***H. Krätzer.*** *Vorschriften, um Glasbestandtheile tallene Hülsen (Fassungen oder Beschläge) fest zu* (Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 7, p. 131. 1886).

1) 160 g fein gepulvertes Colophonium, 40 g v Wachs und 80 g Englisch Roth (Caput mortuum) sc man vorsichtig zusammen, setzt der schmelzenden Mass venetianisches Terpentin hinzu und rührt nach Entfern Feuers den fertigen Kitt mittelst Holzspatels bis zu kalten um. 2) Verkitten der erwärmten Theile durch nicht spröden Siegellack (die Sprödigkeit wird durch Zus ein wenig venetianischem Terpentin aufgehoben). 3) Sch wird vorsichtig mit einem gleichen Gewichte äusserst fe pulverten Bimssteins versetzt und warm aufgetragen. 4 Schleifen werden die Gläser mit einem Gemenge von 10 Pech und 1 Thl. weissem Wachs befestigt.

129. ***Mittel, um Glas zu feilen, drechseln und kantig zu*** (Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 7, p. 131. 1886).

Eine einfach gehauene Feile wird mit Benzin, w mit Campher gesättigt ist, benetzt, und damit das Gla lichst leicht bearbeitet. Beim Drechseln des Glases eine in gleicher Weise benetzte Feile in dem Werkzeu befestigt. Um eine Glasröhre zu kanten, befestigt ma selbe auf einer hartholzigen Spindel in der Drehbank.



BEIBLÄTTER № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND XII.

1. ***Bevade.*** *Ueber die Fällung der Carbonate der erdalischen Metalle* (Bull. Soc. Chim. **45**, p. 177. 1886).

Vierzig Cubiccentimeter von Lösungen des Calcium-, tium-, Bariumchlorids werden zu Lösungen von Lithium-, m-, Natriumcarbonat gesetzt, sodass das Ganze 78,5 ccm nmt. Dann wurde entweder gleich, was einer Versuchs- von 5 Minuten entspricht, oder erst nach längerer Zeit t und die Menge des gebildeten Niederschlags bestimmt. is ergab sich die Geschwindigkeit der Reaction. Sie ist rössten während der ersten 5 Minuten und nimmt hier o wie die Menge gebildeten Carbonats zu mit der Conation der Carbonatlösung, mit dem Atomgewicht des imetalles, mit dem Atomgewicht des Erdalkalis. In den den Perioden nimmt die Geschwindigkeit dagegen ab em Wachsen derselben Grössen, die während der ersten nuten ein Steigen bedingten. E. W.

---

2. ***Ferron.*** *Kritische Abhandlung über die modernen Anschauungen der Theorie der relativen Bewegung* (8°. 44 pp. p. a. Publ. de l'Instit. Luxembourg. 1886).

Mehrere Autoren, welche nach Coriolis die Theorie der ven Bewegung behandelten, haben den Ausdruck der n Kraft, der „force centrifuge composée" der französn Analytiker auf eine Art ermittelt, welche nach dem halten des Verf. mit den Grundprincipien der Differenund Integralrechnung ebensowenig im Einklange steht, mit den Principien der Mechanik. So wurde insbesonzum Messen der unendlich kleinen Verschiebung zweiten s, welche der genannten fictiven Kraft entspricht, die el $e = {}^1/_2 \varphi t^2$ zur Anwendung gebracht, welche die Abgkeit der bei der gleichförmig beschleunigten Bewegung

zurückgelegten Wegstrecken von der Zeit ausdrückt. Die Annahme wird hier als eine irrige bezeichnet, unter Geltenmachung folgender Einwände. Vorerst beruhe die gedachRelation auf einem Integrationsvorgange, andererseits widespreche dieselbe dem Grundgedanken der Mechanik, wonajede unendlich kleine Verschiebung zu betrachten sei als mgleichförmiger, nicht aber mit beschleunigter Bewegung zrückgelegt. Wollte man aus derselben denjenigen unendlickleinen Weg ermitteln, der dem Zeitelement dt wirklich enspreche, so müsse die Formel erst differenzirt werden, $de = \varphi t . dt$, und sodann derjenige Werth von t substituirt, welchden gewählten Zeitpunkt andeute. Bei der Wahl specidas allerersten Zeitelementes müsse demgemäss substituiwerden $de = \varphi\, dt^2$. Um diese also besprochene analytischUnrichtigkeit nachdrücklich zu constatiren, wird gezeigt, daür die Bestimmung der Centripetalkraft φ bei der krummlinigen absoluten Bewegung der Masseneinheit bei Anwendung der Beziehung $e = {}^1/_2\, \varphi t^2$ der Ausdruck $\varphi = 2v^2/\varrho$ zuVorschein komme, während der allbekannt richtige Wert $\varphi = v^2/\varrho$ nur durch Zulassung der Relation $de = \varphi . dt^2$ elangt werde. — Anreihend an diese Erörterungen behandedie Arbeit eine Art Vervollständigung des Coriolis'schen Bgriffes der „force centrifuge composée".

In einem zweiten Abschnitte wird gezeigt, wie dimoderne kinematische Idee bei Résal (méc. générale § 8zu einer irrthümlichen Anwendung der Zeichen, welche di3 Componenten der fictiven Kraft bedingen, geführt hat, szwar, dass in Folge dessen die Résal'schen Berechnungefür das Problem des frei fallenden Körpers eine scheinbarAblenkung aus der Verticalen nach Westen hin liefernentgegen den seinerzeit von Reich in Freiberg experimentelermittelten Resultaten.

Der letzte Theil endlich stellt dar, wie man mit Hülfder Coriolis'schen Componenten die Hauptprobleme über relative Bewegung in Bezug auf den Erdball ganz allgemeinentwickeln kann. W. H.

De Jonquières. Oscillationsbewegungen zweier Pendel, deren eines am Ende des anderen hängt (C. R. 105, p. 23—27. 1887).

Da die von Résal aufgestellten Differentialgleichungen das vorstehende Problem allgemein nicht integrirt werden ...en, eine behufs Erleichterung der Integration vorge...mene Unterdrückung von Gliedern dieser Gleichungen ... möglicherweise den Verlust von Elementen zur Folge ... welche für die Erscheinungen specifisch von Wichtigkeit ..., sucht der Verf. das Bewegungsgesetz auf experimen...n Wege zu ermitteln, indem er innerhalb der zulässigen ...zen Masse und Länge der Pendel ändert und aus dem ...sse dieser Variationen auf den Gang der Bewegungen ... Formulirung eines algebraischen Ausdruckes anstrebt, ...er der Wahrheit möglichst nahe kommt.

Entsprechend der aus dem Experimente gefolgerten Be...tung, dass die Bewegung des ganzen Systems sich im ...tlichen aus drei verschiedenen Einzelbewegungen zu...ensetze, werden, unter vorläufiger Beschränkung auf ...lationen in der gemeinsamen Verticalebene, den Pendeln ...eihe nach folgende Anregungen zu Theil werden lassen: ... werden dieselben aus ihrer verticalen Anfangslage beide ... derselben Seite, 2) es werden dieselben nach entgegen...tzten Seiten daraus entfernt; 3) es wird das untere ...del in der verticalen Lage belassen, während das obere ... irgend einer Seite hin einen Antrieb erhält. Jede der ... Bewegungsarten liefert für die Anzahl der Schwingungen ... Minute ein eigenes Gesetz, doch scheinen sich die letz... zu einem einzigen, umfassenden Ausdruck nicht ver...elzen lassen zu wollen. Die Heranziehung conischer ...ingungen soll die Erscheinungen ein wenig compliciren, im übrigen aber auf die drei beschriebenen Componen...ewegungen zurückführen lassen. W. H.

G. A. Hirn. Theorie und Anwendung des zweiarmigen Pendels (C. R. 105, p. 40—45. 1887).

Das Princip dieses Pendels ist kein anderes als dasje... des Mälzel'schen Metronoms. Nur ist hier von dem

Federmechanismus, den der letztere Apparat besitzt, abstr
hirt und damit eine Art stummes Metronom geschaffe
welches sich nicht blos für die Zwecke der Musik, sonde
auch für Versuche — z. B. über Maschinen irgend welch
Art — eignen dürfte, sobald es sich darum handelt, in s
proximativer Form recht rasch Geschwindigkeitsänderung
zu erkennen.

Die Einrichtung ist eine ziemlich einfache. Die Pend
stange wird gebildet von einem flachen, dünnen Lineal a
Holz (5 dm lang, 3 mm dick und 2 cm breit). Das ei
Ende ist zwischen zwei Bleiplatten eingeklemmt, welche, b
läufig 400 g schwer, das *wirkende* Gewicht darstellen. 7
vom Centrum dieser Platten ist eine kleine cylindrische A
angebracht, begrenzt durch zwei Stahlschneiden, die ihr
seits auf zwei gleichen, senkrecht hierzu gelegenen Pfost
ruhen. Letztere bilden die Grenzen für die Oscillation d
unteren Pendelstange. Das auf dem oberen Theile d
Stange aufsitzende *regulirende* Gewicht besteht in ein
schliessenden Metallplatte, die inwendig mit Stoff gefütt
ist, so dass sie sich mit sanfter Reibung auf der Pend
stange auf und ab schieben lässt; das Gewicht selbst
so gross, dass, wenn es sich am obersten Rande des Line
befindet, gerade Gleichgewicht zwischen den beiden Parti
des Pendels besteht. Auf der einen Seite des Lineals

[redacted]

ıtslos angenommen worden. Unter Herbeiziehung ihres ısses und Auswerthung der Constanten g und π schreibt die Schwingungszahl n in einer Minute ($T = 60/n$):

$$n = 59{,}81537 \sqrt{\frac{A - l}{B^2 + l^2}},$$

n A und B zwei Constante bedeuten, die ausser durch p_0 und L_0 durch die Beschaffenheit der Pendelstange bet werden. Durch ein zweimaliges Experiment ist man ler Lage, A und B aus der Formel zu eliminiren und so Beziehung zwischen n und l allein zu erhalten. Die lere, als eine Relation, welche die Entfernung des Regewichtes von der Aufhängeaxe abhängig macht von ıd einer gewünschten Schwingungszahl, liefert die ge-ke Eintheilungsscala. W. H.

J. Wilsing. Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hülfe eines Pendelapparates (Publikat. d. Astrophysi-al. Observat. zu Potsdam. Nr. 22. vi. 2, 35—127 pp. 1887).

Ein 1 m langes Messingrohr von 4,15 cm Durchmesser 0,16 cm Wandstärke ist nahe seiner Mitte durch einen men verstärkt und hier zur Durchführung eines Lagers schlitzt. Der Rahmen trägt eine 6 cm lange Stahl-ide, welche auf einer etwas concav geschliffenen, auf Lager befestigten Achatplatte ruht. Die Enden dieses elrohres sind durch Messingdeckel verschlossen, welche nen conischen Zapfen tragen. Auf diese sind ca. 540 g ere Kugeln aus Rothguss befestigt; auf den oberen fen können ausserdem kleine Zusatzgewichte in Gestalt hmbarer Messingscheiben zur Bestimmung der Trägheits-ente geschoben werden, der untere Zapfen ist mit einer rechenden Messingscheibe versehen, um die Symmetrie Apparates nicht zu stören. In der Mitte der Stange seitlich zwei ebene Spiegel angebracht, vermittelst deren Stellung des Pendels durch Fernrohr und Scala etwa bis eine Bogensekunde genau bestimmt werden kann. Das se ist mit einem innen mit Tuch, aussen zum Schutze n die Einflüsse der strahlenden Wärme mit Weissblech sogenen Kasten umgeben und gegen Temperaturschwan-

kungen und Erschütterungen gesichert aufgestellt. Die anziehenden Massen sind zwei cylindrische, 325 kg schwere Gusseisenstücke, welche unter hohem Drucke gegossen wurden und den angestellten Bestimmungen der specifischen Gewichte zu Folge im Innern sehr homogen waren. Dieselben hingen an den Enden eines Drahtseiles, welches über Rollen so geführt wurde, dass die Mitte der Pendelkugeln sich immer gleichzeitig in der Verlängerung des oberen und unteren Cylinders befanden und die beiden Gusseisenstücke leicht vermittelst eines Seilrades aus der einen in die andere Stellung gebracht werden konnten. Die Beobachtungen geschahen nun in der Weise, dass die Elongationen der Schwingungen des Pendels beobachtet wurden, wenn die anziehenden Massen bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne wirkten. Dabei wurden die Einzelbeobachtungen so angeordnet dass sie immer durch einander proportionale Zeiten getrennt waren, um bei der stattfindenden, gleichmässig fortschreitenden Bewegung der Gleichgewichtslage auf eine mittlere Lage interpoliren zu können. Mit der Bestimmung der Gleichgewichtslage wurden solche der Schwingungsdauern und der Empfindlichkeit des Pendels verbunden. Aus der vollkommen entwickelten Theorie des Instrumentes heben wir hervor die Ermittelung des Einflusses der Schneiden, der hydrostatischen und hydrodynamischen Störungen der umgebenden Luft, sowie die Berechnung der Momente der wirkenden Anziehungskräfte.

Das Gesammtergebniss des reichen, in extenso mitgetheilten Beobachtungsmateriales ist ein Werth für die mittlere Erddichte gleich $5{,}594 \pm 0{,}032$.

Zum Schluss weist der Verf. auf die Verwendbarkeit seines Apparates zur Bestimmung der inneren Reibungscoëfficienten der Gase hin. Der Widerstand der Luft bewirkt bei den Bestimmungen der Empfindlichkeit des Pendels eine verhältnissmässig sehr rasche Abnahme der Schwingungsbogen, welche sich bei der hier gegebenen Anordnung mit sehr grosser Schärfe messen lässt; gleichzeitig ist von Stokes die theoretische Behandlung des Problems durch Behandlung des Falles der durch Luftwiderstände gedämpften Bewegung eines unendlich langen cylindrischen Stabes angebahnt.

Eb.

G. Stoney. Eine experimentelle Methode zur Bestimmung von Trägheitsmomenten (Proc. Dublin Soc. 5, p. 335—338. 1887).

In vielen, besonders technischen Fragen ist es von Werth, Trägheitsmoment eines ebenen Flächenstückes um eine einer Ebene gelegene Axe zu kennen: so sind die Unter-ungen der transversalen Festigkeit und der Durchbiegung Balken, der Festigkeit langer Säulen, die Vertheilung Druckes auf das Fundament von Stützmauern und Strebe-ern abhängig von der Ermittelung des Trägheitsmomentes Querschnittes um eine in dessen Ebene geführte, meist den Massenmittelpunkt gehende Axe. Da die theo-che Auswerthung oft auf sehr complicirte Functionen t, gibt der Verf. eine experimentelle Bestimmungsme-e an, die dann in zweiter Linie auch für Aufgaben minder wieriger Natur eine Controle zu bieten im Stande ist.

Das Verfahren beruht auf folgenden Vorschlägen. Man eide von der Säule, von deren Querschnitt das Träg-moment gefunden werden soll, oder einem Modell der-en ab. 1) eine cylindrische Scheibe S, enthalten zwischen solchen Querschnitten, und 2) einen keilartig abge-ägten Cylindertheil, dessen Grundfläche von einem Quer-nitt gebildet und von der schiefen Ebene nach einer Axe mn hnitten wird. Die letztere, welche auch für die Platte S, parallele Tangente an die Contour ihrer Grundfläche, ritt, ist sicherlich eine Gerade des Querschnittes. Man e nun sowohl S als W mit dieser Kante mn auf eine erartige Schneide und bestimme experimentell die Ent-ungen η und Y ihrer Schwerpunkte von mn, so ist das heitsmoment des Querschnittes bezüglich der letzteren $J' = AY\eta$ und bezüglich einer Parallelen durch den werpunkt $J - A\eta(Y - \eta)$, in welchen Formeln A den heninhalt des Querschnittes bedeutet. Der Beweis der eren ist sehr einfach und die Brauchbarkeit der Methode sich durch die Thatsache erwiesen, dass die erhaltenen ltate mit jenen der Theorie bis auf durchschnittlich 1% einstimmten.

W. H.

7. ***H. Ekama.*** *Die Lissajous'schen Figuren* (Grunert's Arch. (2) **6**, p. 39—68. 1887).

Die Abhandlung ist von wesentlich mathematischem Interesse. E. W.

---

8. ***H. Bazin.*** *Neue Versuche über den Ausfluss durch Ueberfälle* (C. R. **105**, p. 212—215. 1887).

Der Verf. theilt die ersten Ergebnisse einer mit Staatsunterstützung ausgeführten Untersuchung über die Ueberfälle mit. Längs eines Kanals von bestimmter Breite waren mehrere solche unter verschiedenen Bedingungen angebracht; bei gleicher Ausflussmenge war die Fallhöhe eine verschiedene; durch Vergleichung liessen sich die bekanntlich noch immer controversen Coëfficienten bestimmen, nachdem eines der Wehre, das als Typus diente, und welches die denkbar einfachsten Bedingungen aufwies, vorher tarirt worden war. Statt der einfachen Formel $Q = mlh\sqrt{2gh}$ (m im Mittel $= 0{,}43$, l Breite, h Höhe) muss man, um die Ankunftsgeschwindigkeit des Wassers zu berücksichtigen, eine complicirtere aufstellen; es genügt jedoch nicht, wie man annehmen sollte, h um die durch jene Geschwindigkeit u repräsentirte Fallhöhe $u^2/2g$ zu vergrössern, sondern man muss ein Vielfaches (gewöhnlich das $1^1/_2$ fache dieser Grösse) hinzufügen. Dadurch entsteht aber eine sehr complicirte Formel, zumal u nicht bekannt, sondern selbst wieder von dem gesuchten Q abhängig ist. Der Verf. berechnet daher das nicht eben grosse Zusatzglied aus der obigen Näherungsformel und erhält dann (p Höhe des Wehrs über dem Boden, k eine Constante):

$$Q = mlh\sqrt{2gh}\left[1 + \frac{kh^2}{(h+p)^2}\right].$$

Dieser Formel liessen sich die Beobachtungen sehr gut anpassen, wenn $k = 0{,}55$ gesetzt wurde. Man kann also setzen:

$$m = M\left[1 + 0{,}55\frac{h^2}{(h+p)^2}\right],$$

wo M also der Werth von m in Fällen ist, in denen die Ausflussgeschwindigkeit zu vernachlässigen ist; im Mittel ist $M = 0{,}42$. F. A.

. ***M. Brillouin.*** *Versuch über die Elasticitätsgesetze eines Mittels, das fähig ist, Wirkungen im umgekehrten Verhältniss des Quadrats der Entfernung zu übertragen* (Ann. Sc. de l'école norm. (3) **4**, p. 201—240. 1887. Mit Zusätzen des Hrn. Verf.).

Maxwell hat in seiner Abhandlung über Electricität und agnetismus (1873) gezeigt, dass die electrostatischen und lectromagnetischen Kräfte gegebener Systeme in ihrer Wirung ersetzbar sind durch elastische Kräfte, hervorgebracht on Deformationen eines den Raum erfüllenden elastischen ittels. Sind N_1, N_2, N_3, T_1, T_2, T_3 die Componenten der astischen Kraft, so ist, wenn Π und V die Potentiale von egebenen ponderablen und electrostatischen Massen sind und , β, γ die Componenten der magnetischen Kraft bedeuten:

$$N_1 = \frac{1}{8\pi f}\left\{\left(\frac{\partial \Pi}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial \Pi}{\partial z}\right)^2 - \left(\frac{\partial \Pi}{\partial x}\right)^2\right\}$$
$$- \frac{K}{8\pi}\left\{\left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)^2 - \left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)^2\right\} - \frac{k}{8\pi}(\beta^2 + \gamma^2 - \alpha^2).$$
$$T_1 = -\frac{1}{4\pi f}\frac{\partial \Pi}{\partial y}\frac{\partial \Pi}{\partial z} + \frac{K}{4\pi}\frac{\partial V}{\partial y}\frac{\partial V}{\partial z} + \frac{k}{4\pi}\beta\gamma.$$

Der Verf. zeigt dann, dass die Formeln der gewöhnchen Elasticitätstheorie unanwendbar sind; im einfachen all, wo überall $\Pi = V = 0$ ist, bestehen zwischen den elastichen Kräften drei Relationen:

$$(N_1 + N_2)(N_1 + N_3) - T_1^2 = 0,$$

enen man nicht genügen kann, falls N_i, T_i lineare Funconen der Deformation sind. Allgemeiner ausgedrückt, es ibt nur drei endliche für das Medium charakteristische Beiehungen zwischen den Deformationen D_x, D_y, D_z, G_x, G_y, $_z$ und der magnetischen Kraft α, β, γ. Kennt man die lastischen Kräfte im ganzen Medium, so bedarf es noch Inegrationen, um die Deformation abzuleiten. Um die drei Relationen für den Fall zu finden, dass die Deformationen unendlich klein bleiben, geht der Verfasser davon aus, dass das Potential E der elastischen Kräfte in jedem Punkt unabhängig von der Richtung der Coordinatenaxen sein muss. Sind J_1, J_2, J_3 die drei Invarianten des Deformationsellipsoids, sodass die drei Hauptdilatationen D_1,

D_2, D_3 die Wurzeln der Gleichung $D^3 - J_1 D^2 + J_2 D$ $= 0$ sind, so kann E nur von J_1, J_2, J_3 abhängen. nach lassen sich die sechs Componenten $N_1 = \partial E$ $T_1 = \partial E/\partial G_x$ u. s. w. durch die drei Grössen ∂E $\partial E/\partial J_2$, $\partial E/\partial J_3$ ausdrücken. Setzt man die so erha sechs Ausdrücke für N_i, T_i den oben angegebenen W gleich, nämlich:

$$N_1 = -\frac{k}{8\pi}(\beta^2 + \gamma^2 - \alpha^2), \qquad T_1 = \frac{k}{4\pi}\beta\gamma,$$

und eliminirt man aus diesen sechs Gleichungen di Grössen α, β, γ, so ergibt sich als Resultat der Elimi dass D_1, eine der Hauptdilatationen, die Richtung der netischen Kraft (α, β, γ) hat, und dass:

$$E = E_1 + F_0 e^{3D_1 - J_1}.$$

E_1 und F_0 sind Constanten.

Dabei entsteht aber die Schwierigkeit, dass:

$$\frac{k}{8\pi}(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2) = F_0 e^{3D_1 - J_1}$$

sein muss, sodass für den Fall, dass keine Deforma vorhanden sind, die magnetische Kraft nicht versch könnte.

Demnach ist die Annahme unendlich kleiner mationen unzulässig und der Verf. will in einer sp

J. H. van't Hoff. Das chemische Gleichgewicht gasförmiger Systeme und verdünnter Lösungen (Arch. Néerland. XX. 1886).

— *Die Rolle des osmotischen Druckes in der Analogie zwischen Lösungen und Gasen* (Ztsch. f. phys. Chemie. 1. p. 481—508. 1887).

Der Inhalt dieser beiden Abhandlungen ist wesentlich selbe, sie unterscheiden sich fast nur in der Darstellung ras. Das folgende Referat schliesst sich der zweiten an.

Der Verfasser weist nach, dass bei den Gesetzen für s Verhalten verdünnter Lösungen der „osmotische Druck" e ganz analoge Rolle spielt wie bei Gasen der gehnliche Druck. Der osmotische Druck wird folgendersen definirt. Die Wandung eines mit wässeriger Lösung, B. Zuckerlösung, gefüllten Gefässes *A* sei für Wasser rchlässig, für die gelöste Substanz vollkommen undurchig. Beim Eintauchen dieses Gefässes in Wasser strebt rch die poröse Wandung Wasser nach dem Innern einringen. Uebt man von Anfang an einen geeigneten Druck aussen auf die Lösung im Innern aus, so findet ein Eingen von Wasser in die Zelle nicht statt. Diesen Druck nt der Verf. den „osmotischen". Ein Gefäss mit geeigr Wandung wird erhalten durch Einsetzen einer mit rocyankaliumlösung gefüllten Thonzelle in Kupfersulfatng. Bei Anwendung einer so präparierten Zelle liefert procentige Zuckerlösung einen osmotischen Druck von mm Hg.

Mit Hülfe der erwähnten Zellen lassen sich umkehrbare cesse mit Lösungen einfach ausführen, man braucht die en nur mit einem Kolben zu schliessen und den Kolbenk gleich dem osmotischen Druck zu machen. Der zweite ptsatz der mechanischen Wärmetheorie kann daher che neue Anwendungen finden. Dieselben liefern dem f. bei „idealen Lösungen" sehr einfache Resultate. Ideal st eine Lösung, wenn sie derartig verdünnt ist, dass die nseitigen Wirkungen der gelösten Molecüle vernachigt werden können.

Für solche Lösungen muss aus theoretischen Gründen portionalität zwischen der Concentration und dem os-

motischen Druck gefordert werden, wie es, soweit Versu vorliegen, bestätigt wird. So ergeben z. B. die Beobachtur von Pfeffer mit Zuckerlösungen vom Procentgehalt C gende Werthe für den osmotischen Druck P:

C	1	2	2,74	4	6 %
P	535	1016	1518	2082	3075 mm
P/C	535	508	554	521	513.

Ferner ergeben Versuche von de Vries, dass isotoni Lösungen, wenn ihre Concentrationen in gleichem Verh niss geändert werden, isotonisch bleiben (gleichen osmotis Druck behalten).

Ein zweiter Satz für den osmotischen Druck, näm dass derselbe der absoluten Temperatur proportional ist, f aus der Betrachtung eines umkehrbaren Kreisproce mittelst Kolben und Cylinder aus „halbdurchlässigen" W den. Auf eine unendlich kleine isothermische Volumverr rung der Lösung durch Wasserzufuhr folgt eine isentropis bei welcher die Temperatur um dT steigt. Daran reiht eine isothermische und dann eine isentropische Volumen minderung, durch welche das System wieder in seinen fangszustand gebracht wird. Dieser Kreisprocess führt dem erwähnten Satz, welcher durch Versuche von Pfe Donders und Hamburger, de Vries und Soret seine Be tigung findet. So berechnet sich z. B. aus Beobachtur von Pfeffers mit Zuckerlösungen von 32°, bezw. 36° der motische Druck für 14,2, bezw. 15,5° zu 512 und 529 während 510 und 520,5 gefunden wurde; in entsprechei Weise stehen für Natriumtartratlösung die berechneten We 1443 und 907 mm den gefundenen 1431,6 und 908 gegenüber.

Mit Hülfe eines Kreisprocesses bei constanter Ten ratur, welcher von einem Gemisch eines Gases und se wässerigen Lösung durchlaufen wird, gelangt der Verf. zu Resultat, dass der osmotische Druck der Gaslösung gl dem Drucke des freien Gases bei gleicher Concentration Temperatur ist. Dabei ist nur vorausgesetzt, dass das treffende Gas dem Henry'schen Gesetze folgt. Es lässt dann die Avogadro'sche Hypothese erweitern: bei gleic osmotischen Druck und gleicher Temperatur enthalten gle

amina der verschiedensten Lösungen gleiche Molecülezahl, zwar diejenige, welche bei derselben Spannkraft und peratur im selben Volumen eines Gases enthalten ist. angegebene Beziehung findet, wie die Erfahrung zeigt, Körper aller Art Anwendung, nicht nur auf diejenigen, he bei gewöhnlichen Umständen Gasform besitzen. Be-net man z. B. danach aus der Dichte des Wasserstoffs dem Moleculargewicht des Zuckers den osmotischen k p, welchen eine 0,994procentige Zuckerlösung aus-muss, so erhält man die Werthe der folgenden Tabelle, n die von Pfeffers für eine gleiche Lösung gefundenen the p' beigesetzt sind:

Temperatur	6,8	13,7	14,2	15,5	22	32	36
p (Atmosph.)	0,665	0,681	0,682	0,686	0,701	0,725	0,735
p' „	0,664	0,691	0,671	0,684	0,721	0,716	0,746

Mit Hülfe der vorigen Sätze gelangt der Verf. ferner Benutzung zweier geeigneter Kreisprocesse zur Her-ng der von Raoult für die Spannkraft über Lösungen ex-mentell gefundenen Gesetze. Es haben danach nämlich ünnte Lösungen in demselben Mittel bei gleichem Mole-halt gleiche Dampfspannung.

Ferner ist die moleculare Dampfdruckverminderung K Bruchtheil, um welchen die Spannkraft über einer igkeit durch Auflösen eines Moleculargewichts eines pers in 100 Gewichtstheilen des Lösungsmittels ernied-würde, wenn die Gesetze für sehr verdünnte Lösungen zu solchen Concentrationen gültig blieben) von der Tem-tur unabhängig und ausserdem dem Moleculargewicht Lösungsmittels proportional. Die Proportionalitätscon-te berechnet sich auf Grund der im vorigen Absatz er-ten Verallgemeinerung des Avogadro'schen Satzes so, $K = 0{,}01\ M_1$ wird, wie es die in der folgenden Tabelle gebenen Versuchsergebnisse von Raoult bestätigen:

Wasser	Schwefel-kohlenstoff	Chloro-form	Benzol	Jod-methyl	Brom-methyl	Aether	Aceton	Methyl-alkohol
0,185	0,80	1,30	0,83	1,49	1,18	0,71	0,59	0,33
18	76	119,5	78	142	109	74	58	32

In analoger Weise wie für die moleculare Dampfdruck-inderung leitet der Verf. für die moleculare Gefrierpunkts-

erniedrigung t einen Satz her. Derselbe lautet, wenn T den Gefrierpunkt des Lösungsmittels und W die Schmelzwärme desselben bezeichnet:

$$t = 0{,}02\,\frac{T^2}{W}.$$

Diese Formel spricht zunächst den von Raoult experimentell gefundenen Satz aus, dass verdünnte Lösungen verschiedener Substanzen in demselben Mittel gleichen Gefrierpunkt haben, wenn die Substanzen in gleichen molecularen Mengen gelöst sind. Ferner lässt sich aus der Gleichung der Werth von t für verschiedene Lösungsmittel, deren Gefrierpunkt und Schmelzwärme bekannt ist, berechnen. In der folgenden Tabelle sind einige berechnete Werthe mit den von Raoult gefundenen zusammengestellt:

Lösungsmittel	T	W	$0{,}02\,T^2/W$	t (Raoult)
Wasser	273	79	18,9°	18,5°
Essigsäure	273 + 16,7	43,2	38,8	38,6
Ameisensäure	273 + 8,5	55,6	28,4	27,7
Benzol	273 + 4,9	29,1	53	50
Nitrobenzol	273 + 5,3	22,3	69,5	70,7

Für Aethylenbromid berechnet sich aus den Werthen von T und t die Schmelzwärme zu 13. Eine auf Veranlassung des Verf. von Hrn. Pettersson ausgeführte directe Bestimmung der letzteren ergab übereinstimmend 12,9.

Nachdem der Verf. die im Vorigen aufgeführten physikalischen Gesetze hergeleitet hat, wendet er seine Betrachtungen auf chemische Verhältnisse an und weist nach, dass sich auf Grund der entwickelten Anschauungen das Guldberg-Waage'sche Gesetz ergibt.

Bei einer ausgedehnten Vergleichung der angeführten Sätze mit den experimentell gefundenen Resultaten zeigen sich in sehr vielen Fällen Abweichungen, und zwar von der Art, dass sie secundären Ursachen nicht zugeschrieben werden können. Um diese Abweichungen mit in Rechnung zu ziehen, verfährt der Verf. folgendermassen. Die für die Abhängigkeit des osmotischen Druckes P von der absoluten Temperatur T und dem Volumen V der Lösung, in welchem sich die Gewichtseinheit der gelösten Substanz befindet, angegebenen Gesetze, lassen sich durch die Formel:

$$PV = RT$$

menfassen, welche dem Boyle-Gay-Lussac'schen Gesetz richt. Nimmt man in die Formel noch die erwähnte terung des Avogadro'schen Satzes auf, so berechnet die Constante R aus den Daten für Wasserstoff zu 845, das Volumen in Cubikmetern, der Druck in Kilogram- auf das Quadratmeter ausgedrückt wird. In diese For- führt nun der Verf. eine neue Constante i ein, um da- die Abweichungen vom Avogadro'schen Gesetz, wie sich ausdrückt, mit in Rechnung zu ziehen. Er setzt:

$$PV = i\ 845\ T.$$

Der Werth von i lässt sich aus der molecularen Ge- punktserniedrigung bestimmen, indem die für dieselbe ende Beziehung nunmehr in $t = 0{,}02\ i\ W/T^2$ übergeht. jenigen Fälle, für welche sich $i = 1$ findet, werden als rmale bezeichnet.

Diese Constante i wird dann auch in das Guldberg- ge'sche Gesetz eingeführt und nachgewiesen, dass diese nderung auch solche Fälle umfasst, für welche der Guld- -Waage'sche Satz nicht ausreicht (s. auch Planck, Wied. . 32. 499. 1887). W. Hw.

Fr. Rüdorff. *Zur Constitution der Lösungen* (Chem. Ber. 21, p. 4—11. 1888).

Der Verf. erwähnt zunächst der älteren Versuche von ham, Marignac, Ingenhoes, N. van de Wal, die durch sionsversuche gefunden hatten, dass Doppelsalze in Lö- gen dissociirt sind. Es konnte das dadurch nachgewiesen den, dass die Zusammensetzung der diffundirenden Lö- von derjenigen, die die diffundirten Substanzen enthielt, wesentlich unterschied, indem das Verhältniss der das pelsalz bildenden Salze ein wesentlich verschiedenes in en war. Statt der freien von Graham benutzten Diffu- benutzte der Verf. die durch Membranen, die weit eller vor sich geht. Dabei zeigten einige Versuche, dass in beiden Fällen dieselben Resultate erhält. Bei diesen suchen ergibt sich nun, dass wohl ein Theil der Doppel- e in der Lösung dissociirt sind, aber lange nicht alle,

indem für eine ganze Gruppe die Zusammensetzung in diffundirter Lösung dieselbe wie in der diffundirenden war.

Die Tabelle I enthält die zersetzten, die Tabelle II die nicht zersetzten.

Tabelle I.

$K_2SO_4 + NiSO_4 + 6H_2O$
$K_2SO_4 + MnSO_4 + 6H_2O$
$(NH_4)_2SO_4 + MnSO_4 + 6H_2O$
$K_2SO_4 + Cr_2 3SO_4 + 24H_2O$
$2KCl + CuCl_2 + 2H_2O$
$2NH_4Cl + CuCl_2 + 2H_2O$
$2KCl + ZnCl_2 + H_2O$
$KCl + MgCl_2 + 6H_2O$
$2NaCl + CdCl_2 + 3H_2O$
$BaCl_2 + CdCl_2 + 4H_2O$

Tabelle II.

$KCy + AgCy$
$2KCy + HgCy_2$
$2KCy + CdCy_2$
$2KCy + NiCy_2$
$6KCy + Cu_2Cy_2$
$2NaCl + PtCl_4 + 6H_2O$
$3Na_2C_2O_4 + Fe_2 3C_2O_4 + 6H_2O$
$3K_2C_2O_4 + Fe_2 3C_2O_4 + H_2O$
$3K_2C_2O_4 + Cr_2 3C_2O_4 + 6H_2O$

E. W.

---

13. ***J. W. Mallet.*** *Ueber eine theilweise Trennung der Bestandtheile einer Lösung während ihrer Ausdehnung bei einer Temperaturerhöhung* (Chem. News **56**, p. 146—147. 1887).

Durch eine zufällige Beobachtung veranlasst, hat der Verf. folgende Versuche angestellt: Eine ca. 1 Liter fassende Flasche wurde bei 0° bis zum Rand mit theils alkoholischen, theils wässerigen Lösungen von colloiden Körpern, wie Stärke, Eiweiss, Tannin, Caramel und Gelatine gefüllt. In die Oeffnung wurde ein mit einer ca. 4 mm weiten und 15—20 cm langen Röhre versehener Stöpsel gesetzt, dann liess er die Flüssigkeit sich allmählich erwärmen, bis sie an den oberen Rand der Röhre gestiegen war. Aus dem oberen Theil der Röhre entnahm er dann vorsichtig etwas Flüssigkeit. Dieselbe enthält viel weniger Substanz als die Lösung in der Flasche, zuweilen sogar gar keine. Die Lösungen waren vorher sorgfältigst filtrirt. Eine bestimmte Concentration und eine bestimmte Schnelligkeit des Ansteigens schien die Trennung besonders zu begünstigen. Für die Erscheinung schlägt der Verf. den Namen Apantlesis vor. E. W.

---

14. ***A. Schrauf.*** *Die thermischen Constanten des Schwefels* (Ztschr. f. Kryst. **12**, p. 321—376. 1887).

Der Verf. weist darauf hin, dass ein Zusammenhang der Ausdehnungscoëfficienten mit den Werthen der entsprechen-

'stall- oder Elasticitätsaxen nur dann erkennbar sein
'enn der Einfluss einer intramolecularen chemischen
ızirung der Substanz eliminirt ist. Aus diesem Grunde
Untersuchung des prismatischen Schwefels, eines ani-
:n, durchsichtigen Grundstoffes, von Bedeutung. Die
ist in folgender Weise disponirt:

Directe volumetrische Messungen. II. Goniometrische
ımungen der angularen Veränderungen. III. Varia-
er Ausdehnungscoëfficienten. IV. Absolute Winkel-
. V. Relationen zwischen Dilatation, Atomgewicht,
) und Parameter.

Der mittlere cubische Ausdehnungscoëfficient wurde
hydrostatische Wägungen, eine lineare Dilatation durch
ıkopische Messung gefunden.

I. Aus einer grossen Anzahl goniometrischer Messungen
rbindung mit dem vorher gefundenen Werthe für die
ineare Dilatation wurden nun die übrigen Ausdehnungs-
ienten berechnet. Die Orientirung ist der grösseren
heit halber auf die optischen Elasticitätsaxen bezogen.

II. Weitere Beobachtungen des Winkelgefälles wurden
ıdere Temperaturen angestellt und daraus die Variation
ıialen Ausdehnungscoëfficienten berechnet.

V. Der Verf. vergleicht die von ihm an einem Krystalle
ruskavice gefundenen absoluten Winkelwerthe mit den
ngen anderer Beobachter. Aus einem weiteren Ver-
dieser Zahlen mit den Winkeln eines künstlichen
alles folgert der Verf., dass auch hier das Parameter-
ı von dem der anderen Krystalle in erster Ordnung
differirt, dagegen findet sich besonders bei den in den
atorien erzeugten Krystallen eine Abweichung von der
ässigen Flächenlage, deren Erklärung der Verf. in der
ng der Schwerkraft und der Stellung der Krystalle bei
Bildung findet.

. Die Formeln, die verschiedene Gelehrte für die Re-
n zwischen Atomgewicht, Dichte und mittlerem Aus-
ngscoëfficient aufgestellt haben, wurden durch Einsetzen
erthe für Schwefel, Selen und Tellur geprüft. Obgleich
esetzmässigkeiten zeigten, findet der Verf. es unmög-
ine Auswahl unter den Gleichungen zu treffen, umso-

mehr, als er auch Gesetzmässigkeiten constatirt, die sich au einer von ihm selbst aufgestellten Relation ergeben. Nach dem der Verf. auch die Werthesysteme anderer Körper i seine Betrachtung hineingezogen hat, kommt er zum Schluss „dass es kaum möglich sein wird, die Relationen zwische den oftgenannten physikalischen Constanten für alle Grund stoffe nur durch eine Formel auszudrücken. Eigentlich kan blos das Studium dieser Beziehungen innerhalb beschränkte Gruppen einst zur Kenntniss der absolut richtigen Functio führen.“ Allgemein ergab die Discussion, „dass der Dilat tionscoëfficient ähnlicher Grundstoffe abhängig ist vom ch mischen und specifischen Gewicht und sich theils direc theils verkehrt proportional mit Potenzen dieser Grösse ä dert.“ Dass keine der Formeln allgemein anwendbar wa hat nach Ansicht des Verf. seinen Grund darin, dass n die wichtigsten Factoren in dieselbe aufgenommen sind, u der Verf. zeigt, dass eine Grösse, die er Molecularcohäsi nennt, nämlich der Quotient aus Härte durch Dichte, ein Einfluss auf die Grösse des Ausdehnungscoëfficienten hat.

Von der Behandlung der mittleren Ausdehnungscoëf cienten der Grundstoffe wendet sich der Verf. nun zu d jenigen der axial verschiedenen Ausdehnungscoëfficienten v krystallisirten anisotropen Verbindungen und weist hier Beziehungen nach, die sich zwischen der axialen Dichte, d

G. J. Stoney. Ueber Macromolecüle (Molecüle der Marie im krystallisirten Zustand, unterschieden von denen im hemischen) und Bestimmung einiger derselben (Rep. Brittish ssoc. 1885, p. 988—989).

Das Krystallmolecül enthält in den Fällen, wo eine Prümöglich ist, mehrere chemische Molecüle, der Verf. nennt Krystallmolecül Macromolecül. Innerhalb dieses soll ein t, wenn mehrere zu festen Körpern zusammentreten, eine Lage haben, um die die anderen Atome oscilliren. In den pyriten treten sechs chemische Molecüle, in dem Boracit chemische Molecüle zu dem Macromolecül zusammen.

E. W.

L. Wulff. I. Ueber die Existenz verschiedener Tetartoëdrien im regulären Systeme. II. Ueber die Hemiëdrien nd Tetartoëdrien der Krystallsysteme. III. Ueber die regelässigen Punktsysteme (Ztschr. f. Krys. **13**, p. 263—288. 474—02 u. 503—566. 1887).

I A. Die im regulären Systeme durch Combination je r Hemiëdrien ableitbaren Tetartoëdrien werden allgeals identisch dargestellt, weil sie *dieselben Axenverhält-, dieselben Symmetrieverhältnisse* und *dieselben Tetartoëder* n. Da aber nach den bisherigen Erfahrungen (auch in ren Systemen) von den vier Tetartoëdern je zwei an enantiomorphen Individuen allein oder vorwiegend vornen, so sind drei Combinationen der vier Tetartoëder $T_1 - T_3 - T_4$ möglich, jenachdem die beiden zusammenigen Tetartoëder zusammen den gyroëdrischen, den tetrahen oder den pentagonalen 24-Flächner bilden. Verf. t wie andere Autoren an, dass die vom Quarz abstraRegel auch im regulären System gelte: von den vier toëdern kommen in der einen Art der Individuen die n positiven und linken negativen Formen vor, an den iomorphen Individuen die rechten negativen und linken ven. Geht man von der Combination je zweier Hemides regulären Systems aus, um eine Tetartoëdrie iten, und bezeichnet die erhaltenen Tetartoëder nach angewandten Hemiëdrien als: $+ m\mathrm{On}\ r$; $- m\mathrm{On}\ r$; On l; $- m\mathrm{On}\ l \ldots p\ m\mathrm{On}\ r$; $n\ m\mathrm{On}\ r$; $p\ m\mathrm{On}\ l$;

n mOn l ... + mOn p; — mOn n; — mOn p; + mOn *so bilden die zwei an einem Individuum auftretenden Tetartoëd zusammen ein Hemiëder, welches bei Anwendung der dritten H miëdrie aus* mOn *entstehen würde.*

I. B. Der Verf. geht auf die regulären Punktsyster Sohncke's ein, besonders auf die Punktgruppe, welche le terer 12-Punktner nennt. Ein solcher entsteht, wenn wir d Ecken eines Octaëders durch Punktpaare ersetzen, der Verbindungslinien von den Ecken halbirt werden, senkrec auf den Hauptaxen stehen, und gleiche Winkel mit de Hauptsymmetrieebenen bilden. Für den Winkel 0° ist d 12-Punktner pentagonal zu benennen, für 45° tetraëdrisc Für Winkel nahe gleich 0° sind die 12-Punktner also a gedrehte pentagonale, für Winkel nahe gleich 45° als g drehte tetraëdrische, für Winkel um $22^1/_2$° passt nur d Bezeichnung Mittelform zwischen pentagonal und tetraëdrisc für den 12-Punktner. Es lassen sich so drei 12-Punktn unterscheiden.

Da die Circularpolarisation vom Winkel abhängig is und für 0° und 45° gleich Null wird, so wird dieselbe dest grösser, je mehr die Winkel von 0° und 45° abweichen. E gibt zwei Möglichkeiten: entweder bedingen die Winkel 1 2° u. s. w. die gleiche oder entgegengesetzte Drehung, welch die Winkel 44°, 43° u. s. w. bedingen.

Ist das erste der Fall, so ergibt sich für Winkel vo $22^1/_2$° das Maximum der Drehung. Findet das letztere stat so ergibt sich für $22^1/_2$° die Drehung Null. *Da ein The der regulären tetartoëdrischen Salze nicht dreht, so ist das let tere vorauszusetzen*, um so mehr, als auch die Flächencomb nationen der betreffenden Salze darauf führen, sie für pen tagonal-tetraëdrisch zu halten.

II. A. Auch im hexagonalen Systeme hängen di Hemiëdrien zusammen. Je drei bilden eine Triade, und si stehen in dem Connex, der am Schlusse von I. A angegebe wurde. Es ergeben sich sieben Hemiëdrien, die sich zu siebe Triaden vereinigen lassen, also auf 3×7 Tetartoëdrien führe Nachstehend sind die sieben Hemiëdrien so gestellt, da die trigonotype, trapezoëdrische und pyramidale die Ecke eines Dreiecks bilden, auf den Mitten der Seiten sind dan

deuterotrigonotype, deuterorhomboëdrische und hemi-
phe eingetragen, die rhomboëdrische steht im Mittel-
tte. Je drei Hemiëdrien, die auf einer Seite oder auf
r Mittellinie des Dreiecks
n, bilden eine Triade; die
ier der siebenten Triade
n auf den drei Mitten der
Seiten. Die aus je zwei
dern einer Triade ableit-

trigon.
. . . . . .
d. trigo . . . . d. rhom
. . . . . rhombo . . . . .
pyrami . . . . hemimo . . . . trapez

n drei Tetartoëdrien haben stets die gleichen Tetartoëder.

II. B. Im tetragonalen Systeme ist die theoretische
iche Anzahl der Unterabtheilungen auch sieben, resp.
I. Beistehend sind die
n Hemiëdrien so einge-
n, wie sie den hexago-
n entsprechen (rhombisch
igonotyp) (sphenoidisch ~
boëdrisch). d. bezeichnet

rhombi.
. . . . . .
d. rhombi . . . d. sphen.
. . . . sphen. . . . .
pyrami . . . . hemimo . . . . trapez

r deutero. Während aber beim hexagonalen System
inwände gegen die Möglichkeit einzelner Hemiëdrien
Tetartoëdrien zu widerlegen sind, lassen sich nicht alle
abtheilungen im tetragonalen in gleichem Grade ver-
igen.

II. C. Im rhombischen Systeme existirt entweder nur
Triade (hemimorph—monoklin—sphenoidisch), oder es
sieben und 7×3 Unterabtheilungen ableitbar, wenn
gesetzt wird, dass verschiedene Axen zu gleicher Zeit
morph oder monoklin oder beides sein können.

II. D. Im monoklinen Systeme ist entweder eine He-
rie voraussetzen, oder es ist eine Triade von drei Hemi-
n anzunehmen (hemimorph senkrecht zur Symmetrieebene,
morph nach einer Richtung derselben, triklin).

II. E. Wenn wir im hexagonalen oder tetragonalen
ne *drei Hemiëdrien combiniren, die nicht derselben Triade*
ören, werden wir auf die Achttheilung der Holoëder (auf
gdoëdrie) geführt, die beim jodsauren Natron für das
gonale System bereits beobachtet ist.

III. A. Von L. Sohncke ist entwickelt (Wied. Ann. 16,
. 1882), wie in seinen complicirten Punktsystemen die

möglichen Krystallflächen die Netzebenen der Theilgitte sind. Die parallelen Netzebenen der n Theilgitter sind fü allgemeine Flächenlagen für jedes Theilgitter verschiede gelegen. Tritt von diesen n Netzebenenarten eine auf al Krystallfläche, so können die $n - 1$ anderen nicht auftreten weil eine Krystallfläche beim Wachsen stets die gleiche Eigenschaften zeigt. So ist die geringste Verdickung au einer Fläche des Krystalls eine Schicht von n Netzebenen Eine solche Schicht kann sich am Rande der Fläche dann nur durch Zuwachs von n Punktreihen vergrössern. Diese n fachen Punktreihen wachsen dann an den Enden durch Zufügung von je n Punkten. *Der n-Punktner ist also die eigentliche Aufbaueinheit eines aus n Raumgittern bestehenden Sohncke'schen Punktsystems.*

III. B. Aus diesem Satze und einigen anderen Betrachtungen sucht Verf. nachzuweisen, dass eine Reihe der Sohncke'schen Punktsysteme nicht Bilder der Krystallstructuren sein können. Die dann als möglich bleibenden Systeme Sohncke's können als Bravais'sche Raumgitter aufgefasst werden, deren Punkte durch n-Punktner ersetzt sind.

III. C. Verf. führt näher, als dies Sohncke in seiner Theorie der Krystallstructur § 30, 31 thut, aus, welche beobachteten und theoretisch möglichen Unterabtheilungen der Krystallsysteme in Sohncke's Punktsystemen enthalten und nicht enthalten sind, und welche Erweiterung die betreffenden Punktsysteme erhalten müssen, um alle Unterabtheilungen zu umfassen. Die Entwickelungen in II. A, II. B II. E finden hierbei volle Bestätigung.

III. D. Verf. stellt dann ein vollständiges Schema der resultirenden Systemabtheilungen auf.

III. E. Die allgemeinen Schlussbetrachtungen der meist rein geometrischen Arbeit beschliesst Verf. damit, dass er ausführt: Die neuen Gesichtspunkte der vorliegenden Arbeit seien dadurch erreicht, dass er auf die Eigenschaften der Begrenzflächen regelmässiger Punktsysteme eingegangen sei es sei auch zu erwarten, dass gerade die physikalische Untersuchung der *Krystalloberfläche* Kriterien für oder gegen die Entwickelungen des Verf. geben würde. Die auf diesen

ete zu stellende Fundamentalaufgabe würde sein: *Die ung der Molecülreihen auf einer Krystallfläche zu bestimmen.*

G. Costa. Ueber die Dichtigkeit und die Ausdehnung des Amylalkohols (Rend. della R. Acc. di Napoli **26**. 7 pp. 1887).

Dieselbe Probe Amylalkohol, deren Dampfspannung von ssi bestimmt worden war (siehe p. 242), wurde vor und h dessen Versuchen vom Verf. bezüglich ihrer Ausdeh- g und ihrer Dichtigkeit untersucht. Für die letztere ben sich die Werthe 0,8249 und 0,8231. Die Ausdeh- g folgte zu Anfang der Formel:

$$v = v_0(1 + 0{,}0_3831\, t + 0{,}0_5 3257\, t^2 - 0{,}0_8 7221\, t^3),$$

den Dampfspannungsversuchen:

$$v = v_0\ (1 + 0{,}0_3 756\, t + 0{,}0_5 2824\, t^2 + 0{,}0_8 2151\, t^3).$$

Für v_{100}/v_0 erhält man daraus die Werthe 1,1085 und 2; für dasselbe Verhältniss fand Pierre 1,1090 und Kopp 0. Den Unterschied glaubt der Verf. der Verschieden- der verwendeten Proben und dem Umstand zuschreiben sollen, dass wiederholtes Kochen die Ausdehnung dauernd mindere. W. Hw.

F. Stohmann. Calorimetrische Untersuchungen. XV. Ueber den Wärmewerth weiterer Benzoylverbindungen von F. Stohmann, P. Rodatz und W. Herzberg (Journ. f. prakt. Chem. (2) **36**, p. 353—370. 1887).

A. *Benzoësäureäther vielsäuriger Alkohole.*

	Wärmewerth pro Grm.-Mol.	Bildungswärme
Benzoësäure-Glycerinäther	2 720 536 cal.	225 464 cal.
Benzoësäure-Mannitäther	5 361 915 „	461 085 „

Bildung dieser Aether aus Alkohol und Säure ist endo- m. Die Wärmetönung beträgt für die Bildung der Gly- verbindung -3990×3 cal., für die der Mannitverbindung 702×6 cal., steht also in völliger Uebereinstimmung mit bei der Bildung der zusammengesetzten Aether der Alkyl- stattfindenden Reaction.

B. *Ketone.*

Benzophenon		1 557 556 cal.	9444 cal.
Acetophenon	(fest)	1 001 400 „	26600 „
„	(flüss.)	1 003 440 „	24560 „

Die Bildung der Ketone ist immer endotherm. D
Bildungswärme beträgt für die Entstehung aus den Säur
unter Austritt von 1 Mol. CO_2 und 1 Mol. H_2O:

Benzophenon (aus 2 Mol. Benzoësäure)	—16622 cal.
Acetophenon (aus 1 Mol. Benzoës. + 1 Mol. Essigs.)	—20258 „ ;

für die Entstehung aus einer Säure und einem Kohlenwasse
stoff unter Austritt von 1 Mol. Wasser:

Benzophenon —9827 cal. Acetophenon —13463 cal.;

für die Entstehung aus Benzol und Benzoësäureanhydrid:

Benzophenon —2202 cal.

Leitet man die Ketone aus 2 Mol. Kohlenwasserstof
ab, wobei jedes Molecül ein Atom Wasserstoff abgibt, wä
rend CO an deren Stelle tritt, so berechnet sich der V
tretungswerth einer zwei Atome Wasserstoff ersetzend
Carbonylgruppe:

für Benzophenon 3032 cal., für Acetophenon 10638 cal.,

wobei von festem Benzol und gasf. Methan ausgegangen wur

Betrachtet man das Acetophenon als ein Benzaldeh
in welchem der in der Aldehydstellung befindliche Wass
stoff durch eine CH_3-Gruppe ersetzt ist, so ergibt sich
Unterschied in den Verbrennungswärmen von 162 Cal., w
rend in den homologen Reihen diese Vertretung einen
wachs von 156 Cal. bedingt.

uf beide Arten erhält der Verf. übereinstimmende he: Im Mittel 723 600 cal. Der Wärmewerth der Benure beim Uebergang in Salicylsäure, welcher durch Ereines Wasserstoffatoms einer Methingruppe durch ein roxyl erfolgt, wird also nur um 46,9 Cal. verringert. Der Wärmewerth der Paraoxybenzoësäure wurde ebenaus den Wärmewerthen der Aether abgeleitet.

		Wärmewerth pro Grm.-Mol.	Bildungswärme
xybenzoësäure-Methyläther	(fest)	889 200 cal.	138 800 cal.
„ Aethyläther	„	1 043 310 „	147 690 „
„ Propyläther	„	1 201 117 „	152 883

Die Differenz zwischen der Verbrennungswärme dieser er und der der Salicylsäure-Aether erklärt sich zum l aus dem verschiedenen Aggregatzustand.

Der Wärmewerth der Paraoxybenzoësäure ergibt sich 715 839 cal. Vergleicht man diesen Werth mit dem der oësäure, so ergibt sich eine Differenz von 54,4 Cal., dieselbe, welche bei den Phenolen für die Substitution Atoms Wasserstoff durch ein Hydroxyl gefunden wurde. Salicylsäure scheint also eine Ausnahmestellung einzuen. W. Br.

K. Olszewski. Bestimmung des Siedepunktes des Ozons nd der Erstarrungstemperatur des Aethylens (Monatshefte d. hem. 8, p. 69—72. 1887).

In seinem Apparat (vgl. Wied. Ann. 31, p. 58. 1887) ge- es dem Verf., unter Anwendung von verdampfendem gen Sauerstoff als Kühlsubstanz aus in einem Siemens'- Apparat ozonisirtem Sauerstoffe flüssiges Ozon in schönen elblauen Tropfen abzuscheiden. Sein Siedepunkt liegt ca. $-106°$. Die Versuche mit flüssigem Ozon müssen sorgfältig angestellt werden, da dasselbe, mit brennbaren zusammengebracht, in hohem Grade explosiv ist. Das ylen erstarrte in flüssigem verdampfenden Sauerstoff. Schmelzpunkt bestimmte sich zu $-169°$. E. W.

---

20. *G. Grassi.* ***Dampfspannung des Amylalkohols*** (R della R. Acc. di Napoli **26**. 1887. 4 pp.).

Der Verf. hat die Dampfspannung des Amylalkol bestimmt.

Die Resultate lassen sich durch die Formel:

$$\log f = a - b c^t$$

darstellen, wo f die Dampfspannung bedeutet und

$a = 5{,}11065$, $\log b = 0{,}726\,816$, $\log c = 0{,}997\,113\,5 - 1$

Die nach dieser Formel berechneten Werte dürften auf 1 mm richtig sein, für Temperaturen zwischen 90 u 130° auf noch geringere Beträge. Der Siedepunkt erg sich zu 131,14°. W. H.

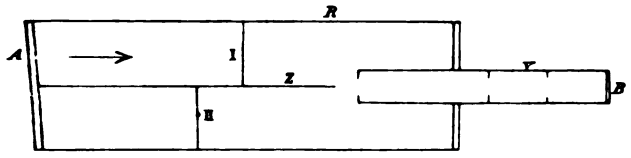
---

21. *J. H. Poynting und E. F. J. Love.* *Ueber das setz der Fortpflanzung des Lichts* (Proc. of the Birmingl Phil. Soc. **5**, Theil II, p. 354—363. 1886/87).

Die Verfasser geben in ihrer Arbeit einen neuen, zwar nach ihrer Meinung den ersten exacten Beweis das Gesetz der Fortpflanzung des Lichts in absorbiren Medien.

Zwei leuchtende, geradlinig begrenzte Flächen befin

ler getrennt durch einen Zinkstreifen *Z*. Um die Anıng absorbirender Medien (verdünnte Lösung von Coırbonat) zu ermöglichen, befand sich das Ganze in einem



ge *R*, dessen eines Ende durch eine ebene Glasplatte *A* chlossen war. Am anderen Ende war in einer Stopfhse das enge geschwärzte Rohr *v* verschiebbar; bei *B* te eine Glasplatte als Verschluss. Unter den verschieten Versuchsbedingungen wurde der angeführte Satz veirt; die Genauigkeit der Beobachtung soll unter günstigen tänden so gross sein, dass für weisses Licht schon eine renz kleiner als $^1/_{500}$, für Natriumlicht kleiner als $^1/_{370}$ n Helligkeiten beider Hälften des Gesichtsfeldes merkist. Sgr.

E. von Gothard. *Verbesserungen am Meyerstein'schen Heliostaten und eine Methode, die Richtung der Sonnenstrahlen zu kontroliren* (Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. **9**, p. 13—14. 1888).

Um die Feinbewegungen des Spiegels in Rectascension grösserer Entfernung (vom Zimmer aus) ausführen zu en, ist der Spiegel mit einer Hülse nur lose auf die raxe des Instruments gesetzt. Die Hülse trägt einen b mit Rolle, die Axe ein Zahnrad, in welches ersterer reift. Durch eine um die Rolle geschlungene Schnur dem Spiegel jede beliebige Stellung auf der Axe gewerden. Die durch eine Feder gegen eine auf der inationsaxe befestigte gezahnte Scheibe gedrückte, zur bewegung dienende Schraube wird durch einen Schlüssel eht, der durch eine stählerne Spiralfeder mit einer gt unterstützten Stange in Verbindung gebracht ist. Der tehende obere Spiegel, welcher das Licht in das Zimmer , ist an drei gegeneinander beweglichen Stahlstäben bet. Um zu controliren, ob das Licht axial durch das matorfernrohr geht, wird auf die Spaltplatte, genau senk-

recht zur optischen Axe, ein in der Mitte durchboh
Spiegel angebracht. Um die im Laden befindliche (grös
Oeffnung sind concentrische Kreise gezogen; auf diese w
das (wegen der verschiedenen Neigung der auffallenden Strahl
vergrösserte Bild der ersten Oeffnung von dem Spiegel
worfen, wodurch jede Abweichung von dem normalen Str
lengange sofort erkannt werden kann. Eb.

---

23. ***Fr. Schmidt und Haensch.*** *Neues Leuchtgas-Sau
stoffgebläse und Zirkonlicht nach Linnemann* (Berlin 1888, 6p

Der schon früher gegebenen (Beibl. **10**, p. 570. 18
Notiz über diese auf der Naturforscherversammlung
Wiesbaden mit warmem Beifall aufgenommene Heiz- u
Lichtquelle ist hier nur noch zuzufügen, dass der neue Bren
in Verbindung mit den Zirkonerdescheibchen bei 24 Lit
Leuchtgas- und 15 Litern Sauerstoffverbrauch pro Stu
60 Kerzen Lichtstärke gibt; für 120 und 200 Kerzen st
sich der Consum auf 37 Leuchtgas und 26 Sauerstoff, be
48 Leuchtgas und 44 Sauerstoff. Eb

---

24. ***E. v. Gothard.*** *Keilphotometer mit Typendruck-Ap
rat* (Ztsch. f. Instrumentenk. **7**, p. 347—349. 1887).

Soll die Helligkeit der Sterne durch die Dicke ei

netes Stück weiter; der Blaudruckpapierstreifen wird Zeit zu Zeit mit der Hand weitergezogen. Eb.

A. Grünwald. Ueber die merkwürdigen Beziehungen zwischen dem Spectrum des Wasserdampfes und den Linienspectren des Wasserstoffs und Sauerstoffs, sowie über die chemische Structur der beiden letzteren und ihre Dissociation in der Sonnenatmosphäre (Astron. Nachr. 1887. Nr. 2797 p. 201—214).

Der Verf. geht von folgendem Satze aus: „Es sei a ein ires chemisches Element, welches in einer gasförmigen tanz A mit anderen Elementen chemisch verbunden ist in einer Volumeneinheit von A das Volumen $[a]$ ein- t. Der Körper A verbinde sich chemisch mit einem en gasförmigen Körper B zu einem dritten C. Bei r Verbindung gehe das Element a in einen anderen ischen Zustand a' über, indem es zur Ermöglichung der n Verbindung eine gewisse Wärmemenge abgibt (in Aus- nefällen eine solche aufnimmt) und sich infolge dessen isch condensirt (event. dilatirt). Das Volumen, welches ihm in dem Körper C nach Herstellung des neuen che- hen beweglichen Gleichgewichts erfüllt wird, sei $[a']$, ei der Quotient $[a']:[a]$ nach einem bekannten chemischen dgesetze eine meist sehr einfache rationale Zahl ist. Dies ngesetzt, verhalten sich die Wellenlängen λ sämmtlicher hlen, welche dem Element a in dem Linienspectrum der n Substanz A angehören, also von demselben ausgesendet en, zu den Wellenlängen λ' der entsprechenden Strahlen, e dasselbe Element, in dem neuen chemischen Zustande a', lchem es sich in der nunmehr gebundenen Substanz A halb der neugebildeten Verbindung C befindet, emittirt, die entsprechenden Volumina $[a]$ und $[a']$." Zu beachten dass sämmtliche Wellenlängen der elementaren Linien- ren des Wasserstoffs und des Sauerstoffs durch Multi- tion mit $^2/_3$, dem mittleren Condensationsfactor des erstoffs und des Sauerstoffs bei ihrer Verbindung zu erdampf, in Wellenlängen des Wasserdampfes verwan- werden.

Auf Grund dieses Satzes hat der Verf. aus den Wellen-

längen des Bandenspectrums des Wasserstoffs durch Halbir
eine Reihe von Wellenlängen für den brechbareren Th
des Wasserspectrums hergeleitet, welche mit einer Anza
von Linien, welche Liveing beobachtete, nahezu übere
stimmen.

Weiter folgert der Verf., dass der Wasserstoff aus zw
primären Substanzen, die sich in den Volumenverhältniss
von 4:1 mit einander verbinden, besteht, und berechnet di
den beiden Bestandtheilen zukommenden Linien.

„Der Sauerstoff in seinem einfachsten molecularen Zu
stande ist eine Verbindung des modificirten Hydrogens *H*
mit einer Substanz *O'* zu gleichen Volumentheilen, ohne Co
densation. Die letztere *O'* ist eine Verbindung von 4 Vol
mentheilen des fünfwerthigen (nitrogenähnlichen) Elementes
des Wasserstoffs in einem besonderen Zustande chemisch
Condensation mit 5 Volumentheilen einer Substanz *O''*, welch
ihrerseits wieder aus 4 Volumentheilen des primären El
mentes *b* (jedoch in einem von dem früheren verschieden
chemischen Zustande) mit 5 Volumentheilen einer neuen, a
Zeit unbekannten primären Substanz *c* besteht." Eb.

---

26. ***Ch. Fievez.*** ***Optische Analyse der Flamme einer Ker***
(Annuaire de l'Observ. r. de Bruxelles 1888. 10 pp. Sep.).

Eine populäre Darstellung dessen, was die Spectr

ocatechin und Resorcin verhalten sich dem Phenol das Transparenzmaximum ist aber weniger deutlich nach Cd 20—21 verschoben. Bei dem Hydrochinon Absorption noch stärker und die Bande noch weiter :m Roth bis Cd 18—20 verschoben. Bei dem Pyro- iegen die Streifen wie beim Phenol, nur ist die Absorp- ne stärkere.

e Substitution von zusammengesetzten Radicalen an des Wasserstoffs verschiebt daher die Streifen in dem- Sinne. E. W.

. *Conroy.* *Notiz betreffend einige Beobachtungen über Lichtverlust beim Durchgang durch Glas* (Rep. Brit. Assoc. mingham, p. 1886, p. 527).

ersuche mit Glas von Ch. Brothers für Leuchtthürme on Field's dichtem Flintglas ergaben für das durch- le Licht im ersten Fall bei einer Zunahme der Dicke 5 zu 24 mm, eine Abnahme 91,50 zu 87,16 %, im zweiten ei einer Zunahme von zu 91,3 mm eine solche von zu 80,74 %. E. W.

H. C. Vogel. *Ueber die isolirende Wirkung verschie- er Substanzen gegen strahlende Wärme* (Astron. Nachr. 8, p. 97—100. 1887).

)ie von einer Locatelli'schen Lampe gelieferten Wärme- len fielen auf eine empfindliche Thermosäule, welche in i doppelwandigen, mit Wasser gefüllten und nur nach ampe hin geöffneten Blechkasten stand. Vor diesen wur- die untersuchenden Materialen in Plattenform gebracht. Durchlässigkeit der einzelnen Substanzen den Wärme- len gegenüber wurde nach der Temperaturerhöhung be- m, welche die vorderen Löthstellen der Säule erfuhren, i ein stationärer Zustand eingetreten war.

Die Schirmwirkung von blanken Metallen war am gröss- dabei war die Dicke der Metallschicht fast ohne Ein- . Am wenigsten hielten Glas und Ebonit die Wärme Den vollkommensten Schutz gewährten mehrere durch chichten von einander getrennte blanke Bleche. Die ade Tabelle gibt die Temperaturerhöhung über die Um-

gebungstemperatur, welche bei den verschiedenen Materi erreicht wurde:

Glas	(3,3 mm dick)	10,9°	Stanniol	(0,02 mm dick)	
Ebonit	(5,0 „ „)	8,7	Bleifolie	(0,08 „ „)	
Kiefernholz	(5,9 „ „)	6,6	Doppelschirm aus Weiss-		
Filz	(7,5 „ „)	4,9	blech mit Luftzwischen-		
Messing	(0,2—0,4 mm dick)	1,0	raum		

Bei directer Bestrahlung zeigte das eingeschaltete vanometer 30° Temperaturerhöhung an. Sollen demnach ein System (z. B. Pfeiler, welche Instrumente tragen) same Temperaturschwankungen möglichst gleichmässig t tragen werden, so muss man sie durch schlechte Wä leiter schützen, schnell wechselnde, locale Temperatursch kungen (z. B. solche, welche durch die Körperwärme de obachters oder durch die Beleuchtungslampen veran werden) hält man dagegen am besten durch blanke M schirme, hinter denen die Luft frei circuliren kann, ab. Jo falls ist die Verwendung von Ebonit zum Schutze von T mosäulen unzweckmässig.

Bezüglich des Schutzes gegen Wechsel der äus Temperatur gelten im allgemeinen ähnliche Regeln, kommt hierbei die Dicke der schützenden Schicht seh sentlich mit in Frage.

ı zurückzuführen, wie durch directe Versuche nach-
wurde. Es sind daher die Platten recht lange
Minuten) in dem Fixirbad zu lassen, selbst dann,
ıs Silberbromid längst schon vollständig gelöst zu
eint. Eb.

---

von Gothard. *Ueber einige Apparate zur Himmels-*
ıgraphie (Eder's Jahrb. f. Photographie u. Reproductionstech.
. 7 pp. Sep.).

An dem grossen Browning'schen Reflector, mit dem
ıahmen geschehen, ist ein besonders grosses Sucher-
r mit einem eigens construirten Pointirocularkopf
cht, welches durch Einstellen auf einen hellen Stern
weichungen des Uhrwerkes von der scheinbaren Be-
der Objecte zu erkennen und entsprechend zu corri-
estattet. Der Kopf trägt zwei Oculare, ein axiales
ı seitliches mit verstellbarer Fadenplatte. Nachdem
rnbild durch axiales Hindurchsehen durch das erst-
e Ocular eingestellt ist, werden die vom Objective
hers kommenden Strahlen durch einen vorgeschobenen
in das zweite Ocular geworfen. Die Fäden desselben
durch eine in einer cardanischen Aufhängung be-
en Lampe erleuchtet.

Zum Einstellen der Platten wird auf die Ocularhülse
leskopes ein Rahmen mit einer Glasplatte geschraubt.
mselben ist ein Mikroskop verbunden, welches zunächst
ı untere Fläche der Glasplatte, wohin später die em-
:he Schicht zu liegen kommt, scharf eingestellt wird.
Aufsetzung des Ganzen auf das Teleskop braucht man
ılarauszug nur so lange zu reguliren, bis die aufzu-
ıden Objecte im Mikroskop scharf erscheinen.

Meist wurde an das vordere Ende des Teleskopes
ıwöhnliche, auf unendlich eingestellte Camera mit weit-
igem Objective befestigt. Dadurch erhielt man zu-
zwei Aufnahmen derselben Region in kleinem und
n Maassstabe. Eb.

---

32. ***E. v. Gothard.*** *Erfahrungen auf dem Gebiete d Himmels- und Spectral-Photographie* (Eder's Jahrb. f. Photog u. Reproductionstechnik. 1888. 6 pp. Sep.).

Die mitgetheilten Erfahrungen beziehen sich auf di Herstellung völlig reiner Platten, das Färben der Platte mit Erythrosin, Chinolinroth und Cyanin, die Art der Ent wickelung, auf das Exponiren und Vervielfältigen der Au nahmen; dieselben lassen sich nicht auszugsweise wieder geben. Eb.

---

33. ***J. Ericsson.*** *Die Mondoberfläche und ihre Temperat* (Nat. **34**, p. 248—251. 1886).

Der Verf. hat ein Pyrheliometer construirt, bei welche eine Thermometerkugel in einem durch Quarzfenster g schlossenen, evacuirten Bronzegefäss eingeschlossen ist; e in demselben befindlicher parabolischer Spiegel wirft die d der Kugel vorbeigegangenen Strahlen auf dieselbe zurü ausserdem werden durch seitlich angebrachte Spiegel Strahl durch seitliche Fenster auf die Thermometerkugel geworf Das Gefäss ist mit einem Wassermantel umgeben und a einem durch Uhrwerk getriebenen Stativ parallactisch mo tirt. Zunächst wurde festgestellt, dass die Temperatur d Thermometers bei diesem Apparate immer um gleichv (45°) durch die Sonnenstrahlung über die der Umgebung

ıer **Parallaxe** wird aus der Bildebene heraustreten. :h **könnte** man vielleicht die Widerspiegelung der translation an Stereogrammen erkennen, bei denen fnahmezeiten der beiden Bilder mehrere Jahre aus- ɐr liegen. Eb.

?r. Schmidt *und* **Hänsch.** *Optische Bank zur objec- :n Darstellung der Polarisationserscheinungen und der ectralanalyse nach Paalzow* (Berlin 1887. 11 pp.).

ie **Bank** gestattet, bei Aufsetzen geeigneter Aufsatz- folgende Operationen zur objectiven Darstellung zu :n, wobei gegenüber den bisherigen Apparaten der Un- ied darin besteht, dass der ganze Strahlengang über- ch und offen ist und die Einstellung der Objecte selbst hne Nicol und dann durch Einschaltung derselben in sirtem Lichte demonstrirt werden kann: a) bei paral- Lichte. 1) Zerlegung des unpolarisirten Lichts in resp. vier polarisirte Strahlen. 2) Die Polarisation Anwendung eines Nicol'schen Prismas und eines pathrhomboëders (doppelbrechendes Prisma). 3) Die sation durch ein Nicol'sches Prisma und einen schwar- ɔiegel. 4) Die Polarisation durch ein Nicol'sches Prisma inen Glassatz. 5) Die Polarisation durch Glassatz und rzen Spiegel. 6) Die Polarisation durch zwei Nicol'- Prismen. 7) Die Bestimmung der Drehung der Pola- nsebene durch eine Zuckerlösung nach der Farben-). der Halbschattenmethode (Lippich). b) Bei stark gentem Lichte: 8) Die Herstellung der isochroma- ı Curven. Endlich kann die Anordnung für Zwecke mikroskopischen Projection und 10) für spectralana- e Versuche verwendet werden.

ls Lichtquelle dient electrisches Licht oder Zirkonlicht nnemann'schem Gebläse.

ɐr Preis der completen Bank stellt sich bei der grösseren auf 500 Mark, bei der kleineren auf 250 Mark. Eb.

---

36. ***M. Schuster.*** *Ueber die Krystallform und das optis Verhalten des Fruchtzuckers* (Tschermak's Mittheilungen (2) p. 216—226. 1887).

Der Fruchtzucker krystallisirt rhombisch.

Die Axenebenen für Roth und Blau sind gekreuzt, s dass der Krystall für gelbe Strahlen sich wie ein einaxig verhält; es tritt dies um so mehr hervor, als der Wink der optischen Axen überhaupt klein ist. E. W.

---

37. ***Ph. Breton.*** *Messung der Lichtempfindung als Functi der Lichtintensität* (C. R. **105**, p. 426—429. 1887).

Der Verf. weist zunächst erneut darauf hin, dass da Webersche Gesetz im Gebiete des Lichtsinnes nur eine an genäherte Gültigkeit beanspruchen kann und sich namentlic bei den schwächeren Reizstärken erheblichere Abweichunge von demselben geltend machen. Er erläutert dies durch di von ihm „lithophanie en papier" genannte, aus einer Reih übereinander gelegter, immer kürzer werdender Papierstreife bestehende Vorrichtung, welche gegen das Licht gehalte Lichtabstufungen nach einer geometrischen Reihe aufweis Bekanntlich werden die scheinbaren Unterschiede der ein zelnen Lichtstufen hierbei nach dem dicken d. h. dunkle

[redacted]

Adler. *Ueber eine neue Berechnungsweise der An-ıg, die ein Conductor in einem electrischen Felde er-*
I. (Wien. Ber. **96** (2), p. 1037—55; auch Wien. Anz. ', p. 252. 1887).
Dasselbe. *II.* (Wien. Ber. 96 (2), p. 1305—20; auch Wien. Nr. 26, p. 287—288. 1887).

Arbeit, die aufgewendet werden muss, um einen Conductor in ein electrisches Feld zu bringen, in die Potentialfunction ursprünglich, d. h. vor seiner ıng Φ ist, ist gegeben durch:

$$E = \tfrac{1}{2}\int \Phi\sigma\, d\omega + \tfrac{1}{2} VM,$$

Integral über die Oberfläche des eingeführten Con- zu erstrecken ist, M seine Gesammtladung, σ die dichte derselben, V das schliesslich ihm zukommende ılniveau bezeichnet.

: negative Differentialquotient dieses Arbeitswerthes irgend einer Richtung genommen gibt die mecha- Kraft an, die der starre Conductor nach eben dieser g im electrischen Felde erfährt.

:h dieser Methode gibt der Verf. u. a. die Berech- ır gegenseitigen Anziehung zweier isolirter Kugeln, ıngt so zu Maxwell's Lösung des Zweikugelproblems. ılog findet der Verf. in der zweiten Abhandlung den werth der Ladung eines auf dem constanten Poten- erhaltenen Conductors in einem electrischen Felde, :hes die Potentialfunction ursprünglich Φ war:

$$W = \tfrac{1}{2}\int \Phi\sigma\, d\omega - \tfrac{1}{2} VM,$$

lie schliesslich auf dem Conductor befindliche elec- Gesammtladung bezeichnet.

r negative Differentialquotient von W nach irgend lichtung gibt die auf den starren Conductor nach ın Richtung ausgeübte Kraft an.

d ferner die Ladungen eines auf dem constanten ıl β erhaltenen Conductors $\mathfrak{B}$ vor bezüglich nach Ein- eines zweiten Conductors $\mathfrak{A}$ gleich B_0 und B, so ist:

$$B - B_0 = -\frac{1}{\beta}\int \Phi\sigma\, d\omega,$$

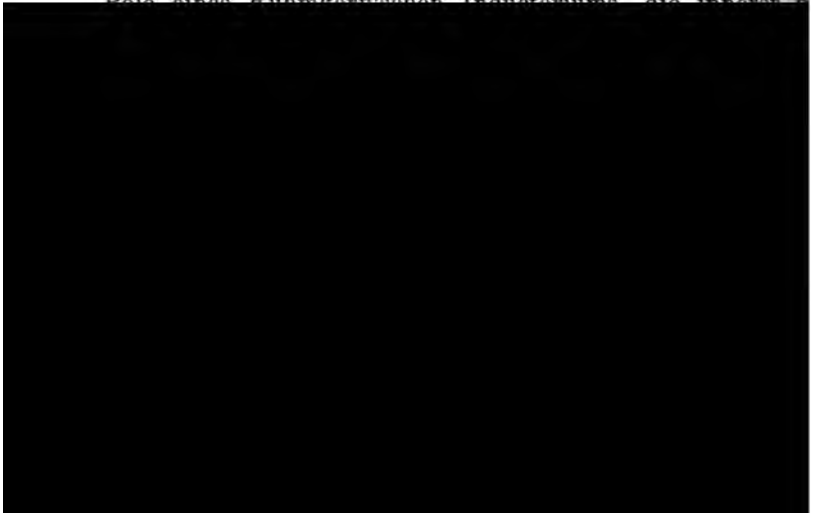
wo das Integral über die Oberfläche von $\mathfrak{A}$ sich erstrec
Diese allgemeine Relation bringt den Arbeitswerth der L
dung eines auf constantem Potential erhaltenen Conducto
bei Einfluss nur eines zweiten Conductors in eine symm
trische Form.

Aus letzterer leitet der Verf. die mechanische Kra
wirkung zwischen zwei auf constanten Potentialen erhalten
Kugeln her, und gelangt hierbei zu dem von W. Thoms
gegebenen Resultate. G. W.

---

40. ***J. Hopkinson.*** *Ueber die Messung der specifischen I
ductionscapacität* (Proc. Roy. Soc. Lond. **43**, p. 156—161. 188

Die Versuche wurden angestellt, um die Resultate ve
schiedener Methoden miteinander zu vergleichen. Die M
thode ist im wesentlichen eine Abänderung der von Maxwe
angegebenen und von Gordon benutzten, wobei 4 Luftco
densatoren nach Art der Wheatstone'schen Drahtcombinati
zusammengestellt und ein fünfter mit der Flüssigkeit gefüllt
event. mit dem einen der ersteren verbunden war. Zwei d
ersten Condensatoren E und F haben nahe gleiche bestimm
Capacität, die der beiden anderen J und H kann geände
werden. Die äusseren Belegungen von E und H sind m
der Metallhülle eines Quadrantelectrometers und einem d
Pole eines Ruhmkorffschen Inductoriums, die inneren B



ergab sich für Colzaöl $D = 3{,}07—3{,}14$; während Quincke rch Anziehung zweier Condensatorplatten 2,385, durch den ruck auf eine Gasblase 3,296, Palaz 3,027 fand; für Oli- öl $D = 3{,}15$; für Arachidöl, Sesamöl $D = 3{,}17$; für Rici- öl 4,78, nach Cohn und Arons 4,43, Palaz 4,61; für Aether = 4,75, bald nachher 4,95, nach Quincke 4,623, 4,660. 4,394; r CS_2 $D = 2{,}67$, nach Quincke 2,669, 2,743, 2,623, Palaz 09; für Amylen $D = 2{,}05$, während das Quadrat des Brech- ngsindex $n^2 = 1{,}9044$ ist. Ferner ergab sich für:

	Benzol	Toluol	Xylol	Cymol	Flintglas	Paraffin	Steinsalz
D	2,38	2,42	2,39	2,25	9,5 (9,896)	2,31 (2,29)	18
Hopkinson n^2	2,2614	2,2470	2,2238	2,2254	—	—	—

Quincke hatte für Benzol 2,374, Silow 2,25 gefunden. e Zahlen für Flintglas und Paraffin sind früher gefunden.

G. W.

J. Popper. Ueber einen Wechselstromapparat an Stelle der Inductorien für Messzwecke (Ztschr. f. Electrotechn. (Wien) 1888. Heft 1. Sep.).

Der Verf. benutzt für diese Messungen mit dem Tele- on als Stromwender den Poggendorff'schen Inversor, wobei s Geräusch der schleifenden Federn durch Contacte zwischen etallspitzen und Quecksilber vermieden wird. Die rotirende olzwalze erhält dazu an beiden Grundflächen je zwei durch raffinirtes Papier voneinander isolirte Spitzenscheiben, elche in Quecksilbernäpfe von Hartgummi tauchen und rch geeignete, über die Holzscheiben gehende Metallstreifen einander verbunden sind. Die Höhe des Quecksilbers rd durch Eisenschrauben, welche in die Quecksilbernäpfe chraubt werden, regulirt. Beim weiten Hinausschrauben rselben fällt das Quecksilber in Vertiefungen, wo es vor uft geschützt ist. Die Spitzen müssen zur Verminderung r Polarisation gleich lange in das Quecksilber eintauchen. an kann die Stromdauer bis auf $^1/_{280}$ bis $^1/_{560}$ Secunde hinab- ücken.

G. W.

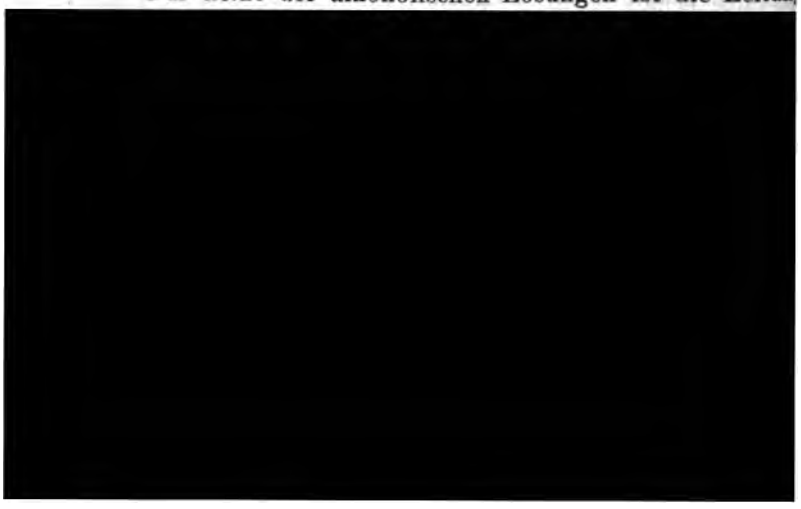
---

42. *T. C. Fitzpatrick. Ueber die Wirkung des Lösungsmittels bei der electrischen Leitung* (Phil. Mag. (5) 24, p. 3[illegible] – 391. 1887).

Der Widerstand der Lösungen verschiedener Salze in Wasser, Aethylalkohol und Methylalkohol wurde nach der früheren Methode (B.-A. Report 1886, p. 328; Beibl. 11, p. 64[illegible] untersucht.

Die Widerstände der drei Lösungsmittel standen in den 250 ccm fassenden Gefäss im Verhältniss von 15—160[illegible] 50—60000 : 4—4500. Von Salzen wurden verwendet $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$, $LiCl$, $LiNO_3$, Fe_2Cl_6, $HgCl_2$, $MgCl_2$, $Mg(NO$[illegible] von $^1/_{10}$ Aequivalent bis etwa $^1/_{2560}$ Aequiv. in 500 ccm des Lösungsmittels. In allen Fällen wurde die Leitungsfähigkeit des Lösungsmittels subtrahirt. In den wässerigen Lösungen folgen die Leitungsfähigkeiten bei den verschiedenen Salzen für äquivalente gelöste Mengen derselben Reihenfolge, ausser für $HgCl_2$. Die Chloride leiten etwas besser als die Nitrate. $MgCl_2$ verhält sich anomal; die Lösungen leiten gerade bei so gut, wie die entsprechenden Lösungen von $CaCl_2$, wogegen die Leitungsfähigkeit von $Mg(NO_3)_2$ nur etwas kleiner ist, als die von $Ca(NO_3)_2$. Lösungen von Fe_2Cl_6 leiten bei grosser Verdünnung zu gut, die Leitungsfähigkeit (nach Abzug der Leitung des Wassers) ist nicht dem Salzgehalt proportional, vermuthlich wegen der Dissociation.

Für keine der alkoholischen Lösungen ist die Leitung



chen aber sollten nicht leiten, da die Dissociation nicht
räte, was aber mit den obigen Erfahrungen nicht stimmt.
In allen Fällen leiten die wässerigen Lösungen am besten,
leich Methylalkohol besser leitet als Wasser.

Da die Natur des Salzes und des Lösungsmittels auf
Leitungsfähigkeit Einfluss haben, so schliesst der Verf.,
s beide aufeinander einwirken. Das folgt nach ihm auch
aus, dass Schwefelsäure für die Zusammensetzung SO_3, H_2O
d $SO_3, 2H_2O$ Minima der Löslichkeit besitzt, also diese
rbindungen sich bilden; ferner dass nach Arrhenius die
chung zweier isohydrischer Salzlösungen von bestimmter
ncentration die mittlere Leitungsfähigkeit der Componenten
ätzt. Auch können sich Kryohydrate bilden. Eine con-
trirte Lösung von Kochsalz vom specifischen Gewicht
62 verminderte ihre Leitungsfähigkeit bei Abkühlung bis
—19° regelmässig; eine verdünntere wurde bei —7° fest,
aber war ihr Temperaturcoëfficient viel kleiner, als bei
hren Temperaturen (vgl. die Versuche von E. Wiedemann,
t. Assoc. Manchest. 1887).

Die Leitungsfähigkeiten gleicher Volumina der Lösungs-
tel und ihrer Mischung waren:

Alkohol	$0,0_3 82$	$CaCl_2$ in Alkohol	$0,0_2 506$
Wasser	$0,0_4 91$	$CaCl_2$ in Wasser	0,0775
Gemisch	$0,0_4 29$ ber. $0,0_4 248$	Gemisch	0,0228 ber. 0,0206.

Danach scheint in der Chlorcalciumlösung das Wasser
l der Alkohol auf das Salz zu wirken; möglicherweise
nte man zwei Lösungen finden, deren Gemisch die mitt-
e Leitungsfähigkeit besässe.

Auch können die Salze in der Lösung sich zersetzen,
B. Fe_2Cl_6; andere thun es nicht, die Widerstände sind dann
und nach dem Erwärmen bei derselben Temperatur die
chen. Während meist die Temperaturcoëfficienten mit
Temperatur steigen, sinken sie für stark verdünnte Lö-
gen nach Bouty bei $Pb(NO_3)_2$ und nach dem Verf. bei
Cl_2, was auch auf Zersetzung hindeutet. Dieselbe würde
der Temperatur, dem Lösungsmittel und der Verdünnung
ängen. Sodann können sich auch in den Lösungen com-
e Molecüle bilden und bei der Verdünnung zerfallen.
e Atome, z. B. von Chlor, können aber nicht in der Lö-

sung existiren, die Lösung müsste die Reactionen derselbe zeigen. (Vgl. die Mittheilungen des Ref. in der Brit. Asso zu Manchester.) G. W.

---

43. ***W. Hampe.*** *Ueber die electrolytische Leitungsfähigke der Haloidverbindungen* (Chemiker Zeitg. **11**, Nr. 54 u. flgde. 188 u. **12**, Nr. 1 u. flgde. 1888).

Die Verbindungen wurden in Röhren von schwer schmelz barem Glase, ausnahmsweise auch in Platintiegeln untersuch und die Stärke des hindurchgeführten Stromes einer Tauch batterie von acht hintereinander geschalteten Chromsäure elementen an einer Tangentenbussole oder einem Galvano meter mit astatischer Nadel untersucht. Die Verbindunge waren chemisch rein und wasserfrei; zuweilen wurden sie i absolut wasserfreiem Aether, Alkohol, Schwefelkohlenstof gelöst. Die Haloidsalze von Li, Na, K, Rb, Cs leiten i geschmolzenem Zustand gut, $CuCl_2$ gut, $CuCl_2$ zersetzt sic beim Schmelzen, die alkoholische Lösung leitet. AgCl i von W. Kohlrausch untersucht. $AuCl_3$ in CS_2 gelöst leite nicht; in Aether wird es zersetzt, in Wasser wird Salzsäur abgeschieden und leitet. $BeCl_2$, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $CaBr_2$, $SrCl_2$ $BaCl_2$ leiten geschmolzen.

$ZnCl_2$, $ZnBr_2$, ZnJ_2 leiten geschmolzen, nach dem Er starren nicht mehr; in Aether gelöst leiten sie ebenfalls noch besser in Alkohol. $CdCl_2$, $CdBr_2$, CdJ_2 leiten geschmolze

[redacted]

isolirt. $NbCl_5$ geschmolzen isolirt; Di_2Cl_6 geschmolzen sehr gut; $TaCl_5$ leitet; PCl_3, PCl_5, $POCl_3$, PBr_3, PJ_3, PJ_2, $AsCl_3$ isoliren; $SbCl_3$ leitet geschmolzen ch; $SbCl_5$, SbJ_5 isoliren; $SbBr_3$, SbJ_3 leiten schwach, es besser als die ersteren. $BiCl_3$ und $BiCl_2$ leiten gelzen gut, ebenso $BiBr_3$, $BiBr_2$; Cr_2Cl_6 leitet nicht, $CrCl_2$ molzen leitet electrolytisch unter Abscheidung von n; $MoCl_5$ isolirt, in wässriger Lösung ist es wohl zer- $MoCl_2$ in Aether leitet nicht, wohl aber in Alkohol. $_1Cl_2$ in Aether leitet nicht, in Alkohol ist die Lösung und gibt am negativen Pol blaues Oxyd.
$MoOCl_4$ leitet nicht; $Mo_2O_3Cl_6$ in Aether wird secundär gt; WCl_6, WCl_5, WCl_4, $WOCl_4$ leiten nicht; UCl_4 leitet molzen, ebenso UO_2Cl_2; JO_5 in Alkohol leitet (wohl durch ndäre Processe). SCl_2, S_2Cl_2, leiten nicht; Se_2Cl_2 leitet ; $SeCl_4$ in Aether nicht. $TeCl_3$, $TeCl_4$, TeJ_2 leiten; HBr, HJ leiten bekanntlich nicht. $MnCl_2$ geschmolzen , ebenso $FeCl_2$; Fe_2Cl_6 leitet ebensowenig wie Al_2Cl_6; und $NiCl_2$ geschmolzen leiten; $OsCl_4$ leitet nicht, $GeCl_4$ sowenig. G. W.

J. D. Otten. Die electrische Leitungsfähigkeit der Fettsäuren und ihre Abhängigkeit von der Temperatur (Dissert. München, 1887. 8°. 35 pp.).

Die Methode ist wesentlich die von F. Kohlrausch angebene mit Wechselströmen eines Schlittenapparates und sung der Ströme in der Brücke der Wheatstone'schen bination durch ein Dynamometer. Die Flüssigkeiten nden sich in ähnlichen Gefässen, wie die von F. Kohlch. Ein 70 mm hoher, 46 mm weiter Glascylinder ist h eine 7 mm dicke aufgeschliffene Glasscheibe geschlossen. ch Löcher in der letzteren gehen oben mit Email übere Platindrähte mit den halbcylindrischen platinirten inelectroden von 10 qcm Oberfläche im Abstand von m an ihren Rändern, von 25 mm an ihren Mitten, welche nder ihre concaven Seiten zukehren. In andere Oeffen wurde ein Capillarrohr eingesetzt, in welchem die sigkeit beim Erwärmen in die Höhe steigen konnte, und

ein Thermometer. Ein anderes Widerstandsgefäss hat U Form der Gefässe von F. Kohlrausch.

Die Versuche betrafen 9 Lösungen von Ameisensä 9 Lösungen von Essigsäure, 4 Lösungen von Propionsä 6 Lösungen von Buttersäure.

Es ergibt sich, dass die Widerstände der Säuren in homologen Reihe zunehmen. Bei allen Säuren wächst Leitungsfähigkeit mit dem Procentgehalt der Lösungen zu einem Maximum und nimmt dann wieder ab. Mit steigen in der homologen Reihe fällt das Maximum bei ei niederen Gehalt an Säure, bei Ameisensäure z. B. bei 30 Gewichtsprocenten, bei Essigsäure bei 16, Propions und Buttersäure 12 und 10 %.

Je besser die Lösungen derselben Säure leiten, mehr neigen sich die Temperaturcurven (deren Abscisse Leitungsvermögen, deren Ordinaten die Temperaturen gegen die Abscissenaxen, und desto convexer sind sie g letztere. Die Leitungsvermögen k_1 bei der Tempera sind nach der Formel $k_1 = k_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$ vom Ver rechnet.

Ameisensäure.

p	4,943	9,549	20,343	29,827	39,946	50,021	59,960	70,064
$10^{11} k^0$	34855	48995	65292	69397	67136	58886	48254	36629
$10^5 \alpha$	2871	2652	2431	2293	2180	2150	2092	1922
$-10^8 \beta$	12447	10742	8783	7555	6633	6817	6659	3381

 Se. 3. ph. Ch. 1. 273-2

. ***Crompton.*** *Eine Ausdehnung von Mendelejeff's rie der Lösungen auf die Betrachtung der electrischen ngsfähigkeit wässeriger Lösungen* (Journ. Chem. Soc. p. 116—125).

ch **Betrachtung** der relativen Dichtigkeit der Misch- on **Alkohol** und Wasser schliesst Mendelejeff, dass e **Verbindungen** von Alkohol mit Wasser $C_2H_6O + 12\,aq$, und $3\,C_2H_6O + 1\,aq$ und vier Hydrate von Schwe- $H_2SO_4 + 1\,aq$, $+2\,aq$, $+6\,aq$ und $+150\,aq$ existiren. r Verf. sucht die Existenz dieser Hydrate aus den für die electrische Leitungsfähigkeit zu eruiren. Bei iwefelsäure ergeben sich in der That zwei Maxima, e für eine Säure zwischen H_2SO_4 und $H_2SO_4 + 1\,aq$, dere jenseit des Hydrates $H_2SO_4 + 6\,aq$.

ellt man die Leitungsfähigkeit durch eine Formel $+ Bp + Cp^2 + Dp^3$ dar, wo p die Concentration ist, d der Gang des zweiten Differentialquotienten:

$$\frac{d^2k}{dp^2} = 2C + 6Dp$$

eine Curve dargestellt, welche, wie der Verf. sagt, aus en Theilen besteht, die durch Sprünge getrennt sind, e auf die von Mendelejeff angegebenen Hydrate und rdem namentlich noch das Hydrat $H_2SO_4 + 24\,aq$ fallen. Einfluss der Hydratbildung auf die Leitungsfähigkeit nt hiernach erwiesen. So ändert sich bei Verdünnung H_2SO_4 mit Wasser bis zu 2 % die Curve der zweiten rentialquotienten unregelmässig. Von 98 % Gehalt an $)_4$ bei $H_2SO_4 + 1\,aq$ ist dieselbe eine gerade Linie, wo- las Maximum der Leitungsfähigkeit selbst keinen Ein- hat. Dasselbe gilt von dem zweiten Maximum. Unter $)_4 + 150\,aq$ wird die Curve wieder unregelmässig. Bei eren Concentrationen, also Beimischung von SO_3 zu $)_4$, ist die Curve zuerst unregelmässig bis zu einem Ge- von 102 %, wird dann gerade bis zu $2H_2SO_4 + SO_3$, einen Sprung und geht regelmässig bis zu nahe $)_4 + SO_3$, worauf sie unregelmässig wird.

Aehnliche Sprünge des zweiten Differentialquotienten en Verbindungen von $HNO_3 + 15\,aq$ und $+4\,aq$, H_3PO_4

+7 aq und +2 aq, KOH und NaOH+6 aq und +10 bis $C_2H_4O_2$ + 1 aq, 3 aq und 9 aq.

Die Berechnungen basiren auf den Bestimmunge F. Kohlrausch bei 18°.

Der Verf. stellt danach die Leitungsfähigkeit k Lösung von drei Stoffen, bezw. Verbindungen oder Hy deren Leitungsfähigkeiten für den Gehalt Eins k, k_1, k und die in den procentischen Mengen p, p_1, p_2 vorl sind, durch eine Formel:

$$k = (p - a)k + (p_2 - b)k_1 + (a + b)k_2$$

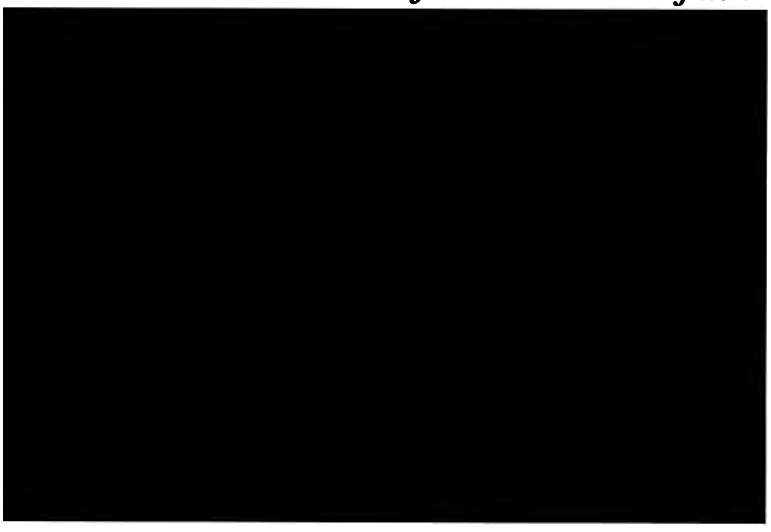
dar, wo die Menge a der ersten Verbindung mit der b der zweiten verbunden ist. Da aber der Antheil a welcher verbunden bleibt, proportional p ist, und eb so kann man setzen:

$$k = kcp + k_1 c_1 p_1 + (c_2 p + c_3 p_1)k_2,$$

wo c, c_1, c_2, c_3 Constante sind. Da ferner für sich d stanzen nicht leiten, wird $k = \text{const}\,(100 - p)$, $k_1 = (100 - p_1) = \text{const}_1 p$, $k_2 = \text{const}_2 p$, und da k_2 von de kung zweier Körper aufeinander abhängt, $k_2 = \text{const}_3 p$ nach ist $k = Bp + Cp^2 + Dp^3$ zu setzen. G

---

46. ***H. E. Armstrong.*** *Ueber die electrolytische*



n Salzen sollen verschieden stark complexe Molecüle iren, welche aufeinander wirken sollen wie die verschiem Aggregate in wässerigen Lösungen. G. W.

G. Foussereau. Ueber die reversible Zersetzung verschiedener Salze durch Wasser (J. de Phys. (2) 7, p. 30—38. 1888).

Aus der Aenderung des Widerstandes der Salze kann n auf ihre Dissociation schliessen, wie z. B. beim Eisenfat, Aluminiumsulfat und Alaun, bei welchen der Widerd sehr verdünnter Lösungen nach dem Erwärmen und ühlen zunimmt. Bei den Acetaten von Zink und Kupfer st ebenfalls hierbei der Widerstand, und zwar um so r, je höher die Temperatur des Erwärmens war. Sie alten sich hierbei anders, als die früher studirten Sulfate Chloride, bei welchen mit wachsender Verdünnung die derung bis zur Einheit zunimmt, während bei jenen die derung zuerst mit der Verdünnung bis zu einem Maximum, Zinkacetat bei der Concentration $^1/_{600}$, wächst, und dann grösseren Verdünnungen wieder abnimmt. Aehnlich versich essigsaures Kupfer. Bleiacetat zersetzt sich weniger.
G. W.

G. Wiedemann. Ueber einige Punkte in Bezug auf die Electrolyse und die Electroconvection (Vortrag vor Sect. A u. B der Brittish Assoc. Manchester 3. Sept. 1887).

Der Verf. berührt eine Reihe von Fragen aus dem Geder Electrolyse und kommt zu folgenden, hier nur ganz anzudeutenden Ergebnissen:

1) Eine allgemeine Definition eines Electrolyten und r Ionen kann bis jetzt noch nicht gegeben werden.

2) Die Frage, ob das Lösungswasser an der Zersetzung Electrolyten Theil nimmt, ist noch weiter zu verfolgen. einzelne Fälle (bei $MgSO_4$) hat F. Kohlrausch diese Frage ht.

3) Die Beziehung zwischen dem Widerstande und der bung unterliegt oft einer falschen Auffassung, indem ihre chheit anstatt ihrer Vergleichbarkeit angenommen wird.

Verf. weist sodann auf die Schwierigkeiten hin, welche

sich aus der in neuerer Zeit üblich gewordenen Anwendung sehr verdünnter Lösungen bei Untersuchung dieser Probleme ergeben, z. B. auf die Dissociation, die Hydratisirung, und betont die Nothwendigkeit, Lösungen der verschiedensten Concentration bei verschiedenen Temperaturen zu untersuchen. In Bezug auf den Einfluss des Hydratwassers auf den Widerstand bei verschiedenen Salzen ergeben sich verschiedene Resultate. So hat F. Kohlrausch bei schwefelsaurem Natron keinen Einfluss, E. Wiedemann bei Kupferchlorid einen solchen beobachtet.

4) In Betreff der Beziehungen zwischen dem molecularen Leitungsvermögen und der chemischen Zusammensetzung wird die Nothwendigkeit vollkommener Reinheit der zu untersuchenden Substanzen hervorgehoben. Das Ostwald'sche Gesetz über die Beziehung zwischen dem molecularen Leitungsvermögen und der Werthigkeit, wonach die ersteren für sehr verdünnte Säuren von gleicher Werthigkeit gleich und für verschiedene Werthigkeiten den letzteren umgekehrt proportional sein sollen, kann wegen der grossen Abweichungen der Zahlen untereinander durch dessen Versuche noch nicht als erwiesen zu betrachten sein.

5) Nicht der Widerstand, sondern die electromotorische Kraft gibt das Maass der Affinität. Das Thomson'sche Gesetz, dass die electromotorische Kraft einer Kette der in ih

49. ***Th. Andrews.*** *Electrochemische Stellung des Schmiedeeisens, Gusseisens und Stahls in Meerwasser* (Lum. électr. 27, p. 229—230. 1888).

Die Eisenstäbe und Platten wurden in Meerwasser verschiedenen Metallplatten gegenübergestellt und der Ausschlag eines Galvanometers von grossem Widerstand in der Schliessung der electromotorischen Kraft proportional gesetzt. Da die Differenzen der electromotorischen Kräfte zwischen den Eisensorten und Zink, Kupfer oder Schmiedeeisen nicht gleich sind, so müssen störende Einflüsse, wahrscheinlich Polarisation, gewirkt haben. Wir geben deshalb nur die electromotorischen Kräfte gegen Zink und Kupfer. Letztere Zahlen sind eingeklammert. Weicher Siemens-Martin-Stahl + 6,17 (4,5), Schmiedeeisen +2,8 (4,5), weicher Stahl +6,06 (4,25), Puddelstahl 4,25, harter Stahl +6,93, Gusseisen 10,28 (5,5), Wolframstahl +2,72 (5,75), Bessemerstahl (5,25), harter Siemens-Martin-Stahl (5,75). G. W.

---

50. ***J. Popper.*** *Daniell-Normalelement* (Ztschr. f. Electrotechn. 1887, p. 498).

Eine kleine Kupferplatte ist mit einer in Kupfervitriollösung eingetauchten, nicht zu dünnen Leinwandscheibe bedeckt, auf welche eine beträchtlich grössere Pergamentpapierscheibe gelegt wird. Dahinauf kommt eine in Zinkvitriollösung getauchte Leinwandscheibe von der Grösse der erstenerwähnten, dann eine sehr dünne amalgamirte Zinkplatte und eine dicke Zinkscheibe.

Das Element befindet sich im mittleren Theil einer Holzbüchse, in deren unteren Theil sich drei Höhlungen, enthaltend die concentrirten Lösungen der Vitriole und ein Probirfläschchen mit reinem Wasser, befinden, sowie zwei Höhlungen für einen Kupfer- und Zinkdraht und eine Kupfer- und Zinkpincette zum Einsenken der Scheiben und Aufbringen auf die Metallplatten. Für jede Messungsreihe werden die beiden Leinwandscheiben und die dünne amalgamirte Zinkplatte erneuert. G. W.

---

51. ***Bender und Francken. Verbesserung der Lecla Kette*** (Lum. électr. **27**, p. 247. 1888).

Die Kohlen werden aus 40 % MnO_2, 40 % Gra 7 % Theer, 0,6 Schwefel, 0,4 Wasser geformt, in Fo stark gepresst und auf 250° erhitzt. G. V

---

52. ***Das Papst-Element*** (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **7**, p. 222. 1 D.-R.-Pat. Nr. 23994).

In einem Glase hängt an einem Querstabe eine Eisenoxyd präparirte Kohlenplatte und ein unten verdi prismatischer Eisenkolben in Eisenchloridlösung. Die dunstende Flüssigkeit wird event. durch Wasser ersetzt. reducirte Flüssigkeit wird durch Absorption des Sauer der Luft wieder oxydirt.

Die Eisenchloridlösung enthält 8 % Salz, $^1/_4$ % Bors 4 % Zinnchlorid. Bei Anwendung von Kohle und Zinn hält sie 10 % Eisenchlorid, $^1/_4$ % Borsäure. Die electr torische Kraft ist 1 bis 1,2 Volts. G. V

---

53. ***L. von Orth. Eine neue Methode zur Untersu arbeitender Batterien*** (Dissert. an der Univ. Rostock. Berlin, Simmer, 1887).

Der Verf. vergleicht die verschiedenen Methoden Dauerunterschung der Constanten der Batterie von

ıisses der beiden Theile des Messdrahtes um etwa ne Ablenkung der Galvanometernadel zu beobachten, er Mance'schen Methode. Für weitere Details dieser ch technischen Methode, wie z. B. mittelst eines roh ɜn Galvanometers genaue Resultate erzielt werden u. s. f., ıf die Originalabhandlung verwiesen werden.

G. W.

. ***Hermann.*** *Untersuchungen über die Polarisation Muskeln und Nerven* (Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie p. 1—83. 1888).

e Tendenz der Beiblätter gestattet uns leider nicht, ı wesentlich physiologischen Inhalt dieser Abhandlung ɜhen. Wir müssen uns deshalb auf die Anhänge von l physikalischem Inhalt beschränken. Der Verf. hat elben u. A. das Verhalten des scheinbaren Widerstandes polarisirbaren Vorrichtung gegen Wechselströme be-

ne Polarisationsvorrichtung, die sich mit der Geschwin- h polarisirt, sei in einen Stromkreis vom Wider- eingeschaltet, in welchem die electromotorische Kraft $\pi t/T$ wirke. Die Stromintensität sei in jedem Mo- , dann ist die Aenderung der Polarisation mit der $p/dt = hi$ und nach dem Ohm'schen Gesetz:

$$iw = k \sin 2\pi t/T - p.$$

s folgt $di/dt + hi/w = 2\pi/wT . \cos 2\pi t/T$. Bei der ation ergibt sich nach längerer Wirkung der Ströme:

$$= \frac{hkT}{h^2T^2 + 4\pi^2w^2}(hT \sin 2\pi t/T - 2\pi w \cos 2\pi t/T).$$

aximum von i ist $i_{max.} = \pm 2\pi k/\sqrt{p^2T^2 + 4\pi^2w^2}$, wäh- lasselbe ohne Polarisation gleich $\pm k/w$ sein würde. t zu Zeiten ϑ ein, welche gegeben sind durch die Glei- n $\sin 2\pi\vartheta/T = 2\pi w/\sqrt{h^2T^2 + 4\pi^2w^2}$ und $\cos 2\pi\vartheta/T = \sqrt{h^2T^2 + 4\pi^2w^2}$. Das $\int idt$ für die halbe Periode ergibt olarisation $J_0 = kT/\pi w$, und mit Polarisation $J_p = \sqrt{h^2T^2 + 4\pi^2w^2}$. Der scheinbare Widerstand φ der rten Zelle wird, wenn $hT/2\pi = \lambda$ gesetzt wird, $^2 + w^2}$. Derselbe ist also grösser als der wahre Wider-

stand w. Je grösser die Geschwindigkeit h der Polarisatio
oder Depolarisation ist, desto kleiner muss T sein, um de
Fehler λ möglichst zu eliminiren. Vollständig würde die
geschehen, wenn $T = 0$ ist.

Ist die Polarisation keine den Strom annullirende, son
dern ist ein zerstreuender Einfluss vorhanden, sodass di
Zelle einen constanten Uebergangswiderstand α besitzt, s
lautet die Differentialgleichung für die Polarisirung resp
Depolarisirung $dp/dt = h(i - p/\alpha)$, und der scheinbare Wider
stand gegen Wechselströme obiger Art nimmt den Werth an

$$\varphi = w \cdot \frac{\frac{1}{\lambda^2} + \left(\frac{1}{w} + \frac{1}{\alpha}\right)^2}{\sqrt{\frac{1}{w^2\lambda^2} + \left[\frac{1}{\lambda^2} + \frac{1}{\alpha}\left(\frac{1}{w} + \frac{1}{\alpha}\right)\right]^2}}.$$

φ ist wieder nur gleich w, wenn $\lambda = 0$ ist. Für $\lambda = \infty$ wir
$\varphi = w + \alpha$, wie bei constanter Durchströmung. G. W.

---

55. ***M. Bellati und S. Lussana.*** *Einige electrische Ver
suche über die Seleniüre des Kupfers und Silbers* (Atti I
Ist. Ven. (6) **6**, 1888. 16 pp. Sep.).

Cu_2Se vom specifischen Gewicht 6,749 bei 30,25° un
Ag_2Se vom spec. Gew. 7,952 bei 30,1° gegen das des Wasse
von 4° gleich Eins, wurden in Stangen gegossen, in dere
Enden Platindrähte eingeschmolzen waren. Dieselben zei
setzten sich durch den Strom nicht, wie z. B. Cu_2S, zu

Aehnliche Erscheinungen zeigen sich im thermoelectri- Verhalten der Thermoelemente aus den Schwefel- llen und Neusilber, welche mit einem Blei-Neusilber- ent verglichen wurden, wobei die eine Löthstelle auf ° erhalten wurde. Anfangs steigt beim Erwärmen der nente die electromotorische Kraft der Seleniüre gegen nahe proportional der Temperaturdifferenz, dann tritt Inflexion beim Selensilber ein, indem zwischen 131 142° die electromotorische Kraft constant bleibt, um her wieder der Temperaturdifferenz proportional zu gen. Selenkupfer zeigt diese Unregelmässigkeit nicht klich. Dabei ist die thermoelectromotorische Kraft in Volts bei der Temperatur t_1 der erwärmten Löthstelle:

t_1	30	60	90	120	140	160	180
Pb-Cu_2Se	19	203	401	603	718	844	—
Ag_2Se-Pb	23	209	405	593	669	759	835

Der Strom geht von Ag_2Se zum Blei durch die erwärmte thstelle und vom Blei zu Cu_2Se.

Bei der Erwärmung und Abkühlung eines mit den pulver- migen Legirungen bedeckten und vorher erhitzten Ther- meters ergibt sich, dass die Umwandlung derselben mit er merkbaren Absorption von Wärme verknüpft ist. Die ve der Erwärmung steigt erst schnell, dann langsam, dann der etwas schneller, was namentlich beim Ag_2Se bei 128 140°, weniger beim Cu_2Se hervortritt. Während der Struc- nderung ist die Erkaltungsgeschwindigkeit vermindert.

G. W.

A. Battelli. *Ueber die thermoelectrischen Eigenschaften der Legirungen* (Atti R. Ist. Ven. (6) 5. 1887. 19 pp. Sep.).

Die thermoelectrischen Kräfte einer Anzahl (32) von girungen von 13 Metallen gegen Blei wurden in ähnlicher ise bestimmt, wie bereits früher (Beibl. 11, p. 829), so für girungen von Sn und Bi, Bi und Pb, Bi und Cd, Cd und Cd und Zn, Sn und Zn, Cu und Sn, Cu und Zn, Cu Cd, Cu und Bi, Cu und Al, Al und Zn, Fe und Sn, und Cu, Ni und Sn, Ag und Sn, Ag und Bi, Na und Sn. Ueberwiegend ist die thermoelectromotorische Kraft gen Blei näher an der der einen Componente gegen letz-

teres oder geht noch über dieselbe hinaus. Wegen der einzelnen Daten ist die Originalabhandlung nachzusehen.

Die electromotorische Kraft von Natrium gegen Blei lässt sich durch die Formel von Tait:

$$E = A(T_1 - T_2)(T^0 - \tfrac{1}{2}(T_1 + T_2))$$

darstellen, wo $A = -0{,}0332$, $T_0 = -89{,}61$ ist, während Naccari und Bellati $A = -0{,}0353$, $T = -62{,}04$ gefunden hatten. G. W.

---

57. ***H. Tomlinson.*** *Ueber die Wirkung einer Temperaturerhöhung auf die thermoelectrischen Eigenschaften gedehnten oder deformirten Eisens* (Chem. News **56**, p. 238; Phil. Mag. (5) **25**, p. 45—51. 1888).

Wird die Contactstelle zweier Eisendrähte, deren einer permanent deformirt, z. B. sehr oft um sich selbst gedrillt oder durch ein Gewicht gedehnt ist, bis zu einer kritischen Temperatur (hellroth) erhitzt, so entsteht plötzlich eine starke electromotorische Kraft. Beim Berühren eines rothglühenden Eisendrahtes mit einem kalten Eisendraht wird, wie bekannt, eine electromotorische Kraft erzeugt, welche etwa $^1/_{20}$ Volt mit einem kalten Kupferdraht von etwa $^1/_3$ Volt stark ist. Diese Erscheinung, sowie die beim Fortschieben einer Flamme einen Eisendraht entlang vom Verf. neu beobachteten Ströme sind längst bekannt und erklärt (vgl. Wied. Electr. 2, p. 31[illegible]

[redacted]

l, und durch Vorschieben eines ebensolchen dieselben der abgeschnitten werden.

Die kurze Bestrahlung hat noch den Vorzug, dass die ermosäule sich schnell wieder abkühlt. E. W.

M. Traube. *Ueber die electrolytische Entstehung des Wasserstoffhyperoxyds an der Anode* (Chem. Ber. 20, p. 3345—3351. 1887).

Richarz hatte nachgewiesen, dass das bei der Electro- 70-procentiger Schwefelsäure an der Anode neben Ueber- wefelsäure auftretende Wasserstoffhyperoxyd nicht primär rch Electrolyse, sondern secundär durch rein chemische rsetzung der zuerst gebildeten Ueberschwefelsäure entsteht. hielt dadurch gleichzeitig für erwiesen, dass H_2O_2 nicht mal, wie Verf. annimmt, durch Vereinigung von molecu- m Sauerstoff mit Wasserstoff, sondern auch durch Ein- kung von Oxydationsmitteln auf Wasser gebildet werde. harz nahm überhaupt an, dass allemal, wenn Sauerstoff- me mit Wasser zusammentreffen, H_2O_2 entstehen müsse, wenn es bei der Electrolyse 70-procentiger Schwefelsäure der Anode nicht primär auftritt, dies nur daher rühren sse, dass das Ion SO_4 nicht einzelne Sauerstoffatome ab- e, sondern nur O_2, O_3 oder Ueberschwefelsäure bilde und , indem es die beiden letzteren Körper erzeugt, oxydirend ken könne.

Hiergegen führt der Verf. an, dass die Ueberschwefel- re (nach Berthelot) ein nur geringes Oxydationsvermögen itzt und Oxal-, sowie arsenige Säure nicht oxydirt — so viel weniger Wasser.

Ferner wurde nach Beobachtungen des Verf. bei der ctrolyse $^1/_2$- bis 1-procentiger Schwefelsäure durch wenig hte Ströme an der Anode weder Ozon, noch Ueberschwe- ure, noch H_2O_2 gebildet, wohl aber Alkohol, Chrom- n (zu Chromsäure), Blei (zu Bleihyperoxyd) oxydirt, H_2O_2 stört, woraus geschlossen werden müsse, dass entweder Anion SO_4 Sauerstoffatome abgibt, oder dass der eigent- e Electrolyt Wasser ist und das Anion aus freien Sauer- ffatomen besteht. Sonach bilde sich bei der Electrolyse

H_2O_2 nur deshalb nicht primär, weil Wasser überhaupt n oxydirbar ist.

H_2O_2 könne auch schon deshalb nicht aus der Ein kung von Sauerstoffatomen auf Wasser hervorgehen, wei selbst durch alle oxydirenden Substanzen zerstört wird nach dem Verf. infolge der leichten Oxydation seines sch gebundenen Wasserstoffs — und Ueberschwefelsäure sei schwaches Oxydationsmittel, weil es H_2O_2 nicht zerstört

Die Annahmen von Richarz seien hiernach widerleg

Dagegen hält es der Verf. für wahrscheinlich, dass Ueberschwefelsäure molecularen Sauerstoff enthalte, der der Verbindung von 1 Atom Sauerstoff des an der A sich entwickelnden Sauerstoffs mit 1 Atom Sauerstoff Schwefelsäure hervorgehe:

$$2H_2SO_4 + O = H_2S_2O_6(O_2) + H_2O$$

und dann die Ueberschwefelsäure unter Bildung von Wa stoffhyperoxyd sich zersetze:

$$H_2S_2O_6(O_2) + 2H_2O = 2H_2SO_4 + H_2(O_2).$$

Nach dem Verf. muss ferner die Existenz molecul Sauerstoffs nicht nur in Wasserstoffhyperoxyd, sondern in zahlreichen Metallhyperoxyden angenommen werden. unterscheidet zwei Gruppen der letzteren, 1) die Hypero der Alkali- und Erdalkalimetalle, des Zink, Cadmium, Ku welche sämmtlich mit verdünnten Säären H_2O_2 bilden,

stisch begründet worden, wobei er kein Gleiten der igkeit über die Oberfläche der berührten festen Körper m. Der Verf. nimmt dagegen an, dass der feste Körper einen sehr grossen, aber nicht unendlichen Widerstand Gleiten entgegensetzt, und dass dieses Gleiten ein wesent- Moment für die betrachtete Erscheinung ist. Die Resultate scheiden sich von denen von v. Helmholtz durch einen or l/d, wo l eine lineare Grösse ist, welche die Gleitung t, d der Abstand der Platten eines Luftcondensators ist, dem durch die gegenüberstehenden Oberflächen des festen flüssigen Körpers dargestellten Condensator äquivalent Ist z. B. beim Contact einer grossen Kupfervitriollösung einer Thonwand die Potentialdifferenz zwischen beiden v. Helmholtz $E = 1{,}77\ D$ (Daniell), so ist nach der n Annahme $El/d = 1{,}77\ D$. Da l und d nicht bekannt , so ist E nicht zu bestimmen; ist aber l ein hinlänglich es Multiplum von d, so könnte die Erscheinung auch sehr kleinen Werthen von E/D eintreten. d ist von ecularer Grössenordnung, also kann l auch so klein sein, es auf den Durchfluss von Flüssigkeiten durch Capillar- en keinen irgend merklichen Einfluss hat.

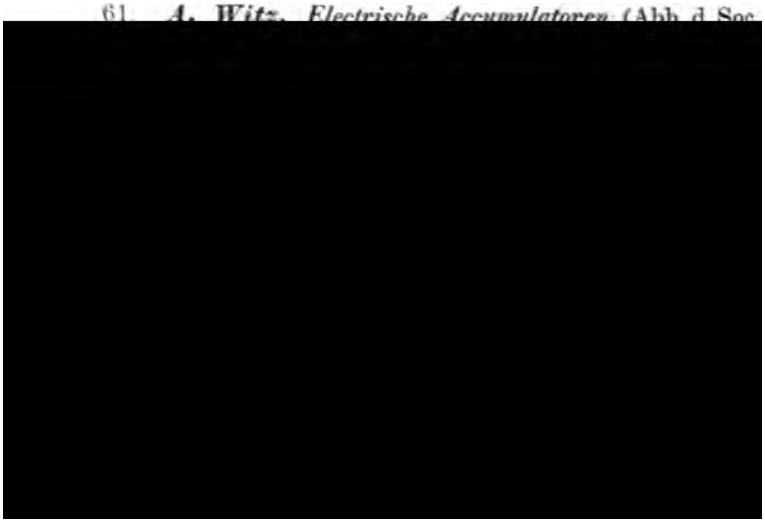
Es sei die Axe eines Rohres die x-Axe, Q der Quer- itt, σ der specifische Widerstand der Flüssigkeit im r, J die Intensität des hindurchgeleiteten Stromes, u die chwindigkeit der Flüssigkeit an irgend einer Stelle, μ ihr igkeitscoëfficient, β der Gleitungscoëfficient derselben an festen Wand, dn ein Element der nach innen gerichteten male derselben. Dann ist $\mu du/dn - \beta u + X = 0$, wo X äusseren auf die Flächeneinheit wirkenden Kräfte sind. Ist ie Potentialdifferenz zwischen Flüssigkeit und Wand, so n man dieselbe nach v. Helmholtz gleich $4\pi\varrho d$ setzen, gleich dem mit 4π multiplicirten Moment einer elec- chen Doppelschicht von positiver und negativer Electri- t, deren electrische Dichtigkeit ϱ, deren Abstand d ist. $1/4\pi d$ ist die Capacität des derselben entsprechenden densators. Ist φ das electrische Potential eines Punktes Innern der Flüssigkeit, so ist $X = -\varrho\, d\varphi/dx = \varrho\sigma J/Q$. die Bewegung stetig geworden und die Geschwindigkeit llen Stellen des Querschnitts constant, so wird $\beta u = \varrho\sigma J/Q$

und die Gesammtströmung in der Secunde $U = uQ =$ c
Da gewöhnlich die Störung in der Richtung des positive
tricitätsstromes erfolgt, so ist meist E positiv und de
sigkeitsstrom in Bezug auf die feste Wand positiv.
man $\mu/\beta = l$, welcher Werth die Leichtigkeit des G
misst, so ist, wenn keine äusseren Oberflächenkräfte
$u = l.du/dn$. Die Bewegung ist dann wesentlich d
wie wenn eine Schicht der Wand von sehr gering
nehmender Dicke l durch eine Flüssigkeitsschicht
wäre. So folgt $U = \sigma.JE/4\pi\mu.l/d$, welche Form
von der von v. Helmholtz nur um den Factor l/d
scheidet.

Diese Formel kann auch geschrieben werden:
$\sigma E/4\pi\beta.l.l/d = \sigma Ec/\beta$, welche die Resultate des
sich schliesst. Auch die übrigen Resultate der Bere
stimmen bis auf den Factor l/d mit denen von v. He
überein, so namentlich in Betreff der Versuche von G
über die Entladung von Leydner Flaschen durch Flüss
säulen in schwach geneigten Röhren, über die Strö
ströme u. s. f. Leider gestattet der Raum hier nic
weitere Ausführung der Rechnungen des Hrn. Verf.,
Grundprincip wir oben angegeben haben. G

---

61. *A. Witz. Electrische Accumulatoren* (Abh. d. Soc



Hartmann und Braun. *Neue Galvanometer* (D.-R.-P. Nr. 40969 dd. 18. März).

An der inneren Wand einer horizontalen Spirale sind in gleichen Abständen hohle, der Spirale coaxiale Halbcylinder aus weichem Eisen in derselben Längslinie befestigt. In diesen sind an einer durch die Axe der Spirale hindurchgehenden, aussen einen Zeiger tragenden Axe ebenfalls innerhalb der Spirale coaxiale massive eiserne Halbcylinder befestigt, welche in der Ruhelage nicht in derselben Längslinie mit den festen Halbcylindern liegen, sondern infolge ihrer Schwere etwas unten sinken und nur mit ihrer einen Kante zwischen die festen Halbcylinder treten. Bei dem Durchleiten des Stromes durch die Spirale drehen sie sich infolge der Anziehung der letzteren zwischen sie hinein. Die magnetisirten Halbcylinder sind sehr kurz, sodass der residuelle Magnetismus möglichst klein ist. G. W.

---

4. *Wassmuth und G. A. Schilling.* *Ueber eine Methode zur Bestimmung der Galvanometerconstante* (Wien. Ber. **96** (2), p. 19—35. 1887).

Das magnetische Moment M eines durch einen Strom magnetisirten Eisenstabes wird einmal durch Ablenkungsversuche bestimmt, wobei die Wirkung der Magnetisirungsspirale auf das Magnetometer durch eine zweite Spirale compensirt wird. Gleichzeitig wird M durch Inductionsströme bei Wechsel des Magnetismus bestimmt, aus welchen beiden gleichen Werthen sich das Verhältniss der dynamischen Galvanometerconstante zur Horizontalcomponente des Erdmagnetismus berechnen lässt.

Ist H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, r der constante Abstand des Magnetstabes vom Spiegelmagnetometer, β die Ablenkung des letzteren in Scalentheilen, B der Abstand der Scala vom Spiegel, $k = 6/5 . (a^2 - b^2) - \frac{1}{2} l^2$, wo a und b die Halbaxen des als Ellipsoid angenommenen Stabes, l der Polabstand der Magnetometernadel, so ist:

$$M = \tfrac{1}{4} H \frac{r^3}{1 + \frac{k}{r^2}} \frac{\beta}{2B}.$$

Wird um den Magnetstab innerhalb der Magnetisirungs-

spirale eine Inductionsspirale (auf einer Glasröhre) ang
welche pro Längeneinheit n Windungen hat, und lä
den beim Umkehren des magnetisirenden Stromes er
Inductionsstrom durch einen Erdinductor und ein sta
sirtes Galvanometer mit dem Reductionsfactor G flie
sei der Ausschlag des letzteren in Scalentheilen α, der
der Scala vom Spiegel A, der Widerstand des Ind
kreises W, dann ist:

$$\frac{8\pi n M}{W} = \frac{G\alpha}{2A}. \tag{2}$$

Aus (1) und (2) folgt:

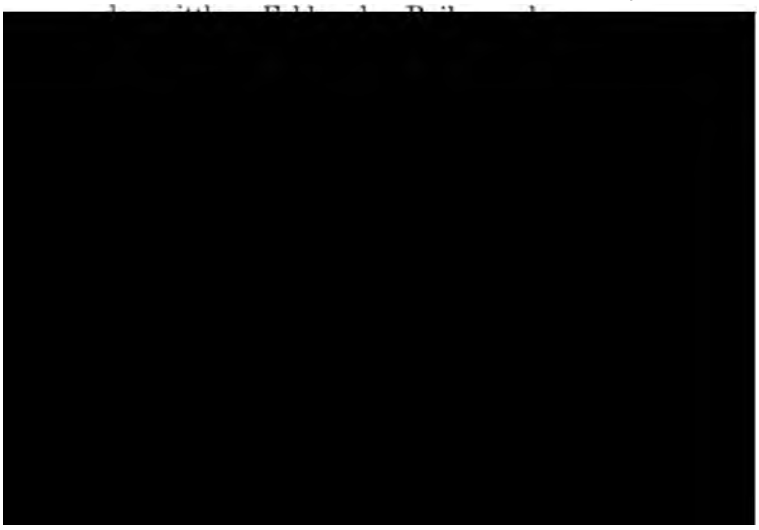
$$\frac{G}{H} = \left[\frac{2\pi n}{W} \cdot \frac{r^3}{1+\frac{k}{r^2}} \frac{A}{B}\right] \frac{\beta}{\alpha}. \tag{3}$$

Hat der Erdinductor eine Fläche F und wird um e
ticale Axe um 180° gedreht, ist der Ausschlag des G
meters dabei γ, so ist:

$$\frac{G}{H} = \frac{4F}{W} \frac{A}{\gamma}. \tag{4}$$

Aus den Werthen (3) und (4) können wir auch
hängig von W bestimmen.

Acht mit zwei Stäben durchgeführte Versuc
zeigten, dass die Abweichungen von den Ergebnis
dem Erdinductor zwischen 0,02 und 0,6 % lagen, u



:n ist. Es wurde der Detorsionswinkel pro Centimeter
ähte zu verschiedenen Zeiten beobachtet. Hierbei
sich die thermische und magnetische Wirkung auf
eren Draht, indess wird durch die Magnetisirung die
Detorsion jedesmal verzögert; die Viscosität erscheint
lert, jedoch ist die Wirkung nicht grösser als die von
emperaturgraden.
r Verf. hat sodann die Wirkung einer longitudinalen,
elnd gerichteten Magnetisirung auf gedrillte Eisen-
ahldrähte, ähnlich wie Ref. untersucht. Die Wirkung
:ht einer Zunahme der Rigidität. Dabei ist die maxi-
chrägstellung der äusseren Fasern $w = \pi\varrho\tau/180$, wo
Stärke der Drillung in Graden, ϱ der Radius des
s ist, für verschieden dicke Drähte von 0,022 bis
m und Drillungen von 0,4 bis 15° nahe die gleiche.
etorsion φ in Bogentheilen bei verschieden dicken
n ($2\varrho \cdot 10^8$ mm 234 bis 22; $\varphi \cdot 10^6$ mm 30 bis 240) nimmt
nehmendem ϱ zu. Hierbei wirkt, wie Ref. bereits im
1858 beobachtet hat, der in den Drähten befindliche
ente Magnetismus noch mit.
it wachsender Steigerung der Torsion nimmt φ zu, mit
ender ab; indess findet letztere Erscheinung schneller
ls erstere.
i Stahl ist während der ersten Phase des Anlassens
irkung der Magnetisirung auf die Zunahme der Rigi-
ast Null; in der zweiten Phase aber sehr deutlich,
m die Aenderungen des thermoelectrischen und galva-
Verhaltens und der Zähigkeit aufgehört haben. Der
ische Coëfficient der Rigidität ($\mu = (Gm - G)/G$, wo
Gm die Rigiditäten des unmagnetischen und magne-
Materials sind) ist, wie schon Ref. gefunden, bei Stahl
als bei Eisen. G. W.

T. Tomlinson. *Der Einfluss von Deformation und Dehnung auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. Teil 3. Magnetische Induction* (Auszug. Proc. Roy. Soc. 42, 224—230. 1887).

Nachdem der Verf. in einer früheren Arbeit (Beibl. 11, die Wirkung der Magnetisirung auf die Elasticität

und innere Reibung der Metalle untersucht hatte, theilt
jetzt die Resultate von mehrjährigen Untersuchungen üb
den Einfluss der Deformation und Spannung von Eise
Nickel- und Cobaltdrähten auf ihre Magnetisirbarkeit (dur
coaxiale Solenoide) mit. Von den in 50 Sätze zusamme
gefassten Resultaten sei hervorgehoben:

Wird ein anfangs unbelasteter Eisendraht durch ei
geringe magnetisirende Kraft inducirt, so wächst sein temp
rärer Magnetismus durch geringe Belastungen. Mit wachse
der Belastung erreicht die Zunahme des temporären Mag
tismus zunächst ein Maximum, später ein Minimum. D
Belastung, bei welcher das Maximum eintritt, wird für Ei
(Nickel) um so kleiner (grösser), je stärker die magnetisire
Kraft wird. Dagegen wird die Belastung, bei welcher d
Minimum eintritt, bei Eisen (Nickel) um so grösser (klein
je mehr die magnetisirende Kraft zunimmt.

Die Differenz zwischen diesen beiden Belastungen w
grössert sich stetig, wenn die Temperatur von 0 bis 100
steigt. Bei weiterer Zunahme der Temperatur wird
kleiner und verschwindet bei einer Temperatur zwischen 2
und 300° C.

Durch Compression ändert sich der temporäre Mag
tismus der drei Metalle in entgegengesetzter Weise, wie du
Zugkräfte, vorausgesetzt, dass die mechanischen und mag
tisirenden Kräfte eine bestimmte Grösse nicht übersch

ynamomaschinen u. s. f. auftreten, sind bereits im Jahre von Warburg bestimmt worden (vgl. Wied. Electr. 3,).

G. W.

P. Janet. *Ueber die transversale Magnetisirung* (C. R. 5, p. 934—936. 1887).

Ein 30 cm langer und 1,5 cm dicker Stahlcylinder wurde l einen Diametralschnitt in zwei gut auf einander ge- ene Hälften zerlegt. Durch denselben wurde ein Strom twa 50 Amp. geleitet, sodann wurde er getheilt, auf enen Theile der Hälften wurde Papier gelegt und da- Eisenfeile gestreut, welche zwei parallel der Axe ver- de entsprechende polare Linien an den Rändern zeigten, en die Eisenfeile sich in normalen regelmässigen Quer- , an den Enden mit der Convexität nach aussen an- n.

G. W.

A. Witz. *Ueber die zur Herstellung eines Magnetfeldes d der Magnetisirung des Eisens erforderliche Energie* . R. **106**, p. 60—63. 1888).

st i die Stromintensität in einer Spirale zur Zeit t, Selbstinductionscoëfficient, E die electromotorische , R der Widerstand, so ist:

$$i = \frac{R}{E}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

ie Arbeit zur Erzeugung des Stromes i, welche als- ielle Energie sich aufhäuft:

$$W_0^t = \int_0^t Li\frac{di}{dt} = \left(L\frac{i^2}{2}\right)^t.$$

as Magnetfeld in der Spirale wird durch den Durch- les Stromes i erhalten, wobei die Arbeit i^2R in Form Wärme geleistet wird. Beim Oeffnen des Stromes wird rbeit W_0^t, wahrscheinlich wenigstens, wiedergewonnen. Wird in die Spirale ein Eisenkern eingeschoben, so L bis zum Zehnfachen, indess ist dasselbe variabel je ler Sättigung mit Magnetismus und nähert sich dem vor Einführung des Eisenkerns. Dann ist:

$$W = \int_0^t i \frac{d\,Li}{dt}.$$

Vermuthlich ist nach den Arbeiten des Ref. die bei d Magnetisirung aufgehäufte potentielle Energie analog d Spannung einer Feder, deren Molecüle eine gewisse Reibu erfahren. Die dauernde Magnetisirung bedingt bekanntli keine neue Arbeit. Beim Oeffnen des Stromes wird d potentielle Energie nie ganz wieder gewonnen, wegen d remanenten Magnetismus und der von Sturgeon zuerst in ihr Wirkung beobachteten Ströme in der Eisenmasse (fälschli Foucault'sche Ströme genannt). Der Verf. hat die bei d Magnetisirung gebrauchte und bei der Entmagnetisirung wi der gewonnene Arbeit bestimmt, indem er den Strom zw schen zwei Parallelzweigen theilte, deren einer eine Spira deren anderer einen Compensator, Rheochord und ein Ampèr meter enthielt. Beide Stromtheile durchfliessen die Leitunge eines Differentialgalvanometers in entgegengesetzter Richtun Beide Zweige haben gleichen Widerstand. In der Spira befindet sich ein Eisenkern. Man misst den Ausschlag d Galvanometers beim Schliessen, mit und ohne Eisenker wobei man den letzteren durch einen Widerstand des Rhe chords compensirt. Ein gleiches Verfahren wird beim En magnetisiren angewendet, wobei man den Eisenkern dur

eichneten Methode), und daraus die Diamagnetisirungs- l nach der von Boltzmann (Wien. Ber. 80 (2), p. 687. 9; 83 (2), p. 576. 1881) angegebenen Methode berechnet. bei wurde das Torsionsmoment des Aufhängefadens in ver- iedener Weise gemessen, einmal durch Beobachtung der wingungsdauer der Drehwage, mit und ohne einen Magnet, cher auf ein in der Verlängerung ihrer Axe befestigtes Schiff- n aufgelegt wird; durch Drehung des mit einem Spiegel sehenen Torsionskopfes; durch Ablenkungsversuche mit- t eines zweiten Magnets; durch Ermittelung des Träg- hmoments der Drehwage. Die Cylinder waren aus sehr en Metallen hergestellt. Ist $2m$ ihre Länge, ϱ ihr Radius, r Volumen, σ ihre Dichte, x die in der Endfläche der rale in der Richtung ihrer Axe herrschende Scheidekraft, s im C.-G.-S.-System, so ergab sich die Diamagnetisirungs- k:

	$2m$	ϱ	v	σ	x	$10^6 k$
I	4,04	0,54	3,707	6,698	94,2—148	4,92—4,87
II	3,86	0,535	3,450	6,696	113—145	5,57—5,58
	4,28	0,55	4,15	6,159	116—152	1,59—1,61
I	4,41	0,556	4,305	9,817	103—146	13,4—13,6
II	6,8	0,42	3,778	9,819	87—107	13,7—13,8

Sehr verschieden verhalten sich nur die beiden Antimon- nder; die beiden Wismuthcylinder haben die gleiche Mag- isirungszahl wie sie ein früher (1881) benutzter ergeben (13,5 . 10^{-6}).

Bei sehr grossen Kräften wurden die Stäbe Sb I und zwischen conischen Magnetpolen mit ihren Axen in einem nkel von etwa 45° gegen die Magnetaxe an einem Messing- ht aufgehängt und die Kraft zur Zurückführung derselben iese Lage aus der Torsion des Drahtes bestimmt. Die hältnisse der Torsionen bei schwachen und starken mag- schen Kräften waren bei beiden Stäben dieselben, sodass eder die Diamagnetisirungszahlen constant sind, oder bei beiden Stäben gleichmässig ändern.

Zu dem Hall'schen Drehungsvermögen und der Aende- g des electrischen Leitungsvermögens im Magnetfeld zeigt diamagnetische Verhalten keine Beziehung, da bei Tellur

und Antimon das Hall'sche Drehungsvermögen positiv, b
Wismuth negativ, bei Tellur von der Stärke der magn
tischen Scheidungskraft unabhängig ist, bei Wismuth m
Zunahme derselben abnimmt, obgleich alle drei diamagn
tisch sind; ferner da zwar bei allen drei Metallen die Le
tungsfähigkeit senkrecht zu den Kraftlinien abnimmt, di
Abnahme aber beim Wismuth am grössten, beim Tellur a
kleinsten ist. Auch der thermomagnetische Effect zeigt kei
Beziehung.

Für pulverförmige Metalle, welche in ein Glasrohr ei
geschlossen waren, war die auf die Masseneinheit bezoge
Magnetisirungszahl (k):

	Sb I	Sb II	Sb massiv	Bi grob gest. I	II
x	91—111	87—106	97—107	83—98	66—9
$10^6 (k)$	0,698—0,699	0,692—0,696	0,697—0,687	1,27—1,28	1,32—1,

Der für gepulvertes Wismuth sich ergebende Werth i
um etwa 12 % kleiner als für massives Wismuth. Inwiewe
dies etwa in Verunreinigungen mit Eisen beim Pulverisire
bedingt ist, muss nach dem Hrn. Verf. dahingestellt bleibe

G. W.

---

71. ***L. Pfaundler.*** *Ein neuer Apparat zur Demonstrati
der Fundamentalversuche der Magnetinduction* (Ztschr. f. ph
sikal. u. chem. Unterricht **1**, p. 53—56. 1887).

Auf einer verticalen Säule kann sich ein horizontal

n verbunden werden. Ein gerader oder schwach gekrümmter, kurzer oder längerer versilberter Kupferdrahtleiter transversal am Ende eines Holzstücks befestigt, kann über zwei Kraftliniendrähte an dem einen oder zwei Parallelkreisen oder Meridianen an der anderen Seite des Magnets entlang geführt werden.

An den Kraftliniendrähten kann man zeigen, dass kein Strom entsteht, wenn der Kupferdrahtleiter keine Kraftlinien schneidet, wobei sich der Leiter auf einer Schnittebene durch die Magnetaxe oder auf der Rotationsfläche einer Kraftlinie bewegen kann und in beiden Fällen die Lage des Leiters parallel zu den Kraftlinien, seine Bewegungsrichtung senkrecht zu denselben sein kann, oder umgekehrt. An den Meridianen und Parallelkreisen wird der Leiter auf eine Schraubenfläche senkrecht zu den Parallelkreisen gestellt und parallel zu denselben bewegt, oder ebenso zu den Meridanen. Man erhält dann Ausschläge am Galvanometer, welche der Anzahl der überschrittenen Felder, also auch der Anzahl der durchschnittenen Kraftlinien proportional sind. G. W.

O. Heaviside. Ueber electromagnetische Wellen, insbesondere in Bezug zu der Vorticität der ausgeübten Kräfte und die gezwungenen Schwingungen electromagnetischer Systeme (Phil. Mag. (5) **25**, p. 130—155. 1888).

Ein Referat über diese wesentlich mathematische Abhandlung ist hier nicht wohl zu geben. Der Verf. berechnet die Electricitätsbewegung in dielectrischen nicht leitenden Nichten in einem mit der Zeit sich ändernden Felde, ebenso die Wellen in leitenden Dielectricis, wobei er annimmt, dass dieselben magnetische Kraft nicht ohne Zerstreuung von Energie mit einer dem Quadrat der Kraft proportionalen Geschwindigkeit ertragen können. G. W.

Foucault'sche Ströme (Lum. électr. **27**, p. 147. 1888).

Die von Sturgeon zuerst beobachteten Dämpfungen bewegter Metallmassen zwischen Magnetpolen infolge der Inductionsströme, welche durchaus nicht zuerst von Foucault wahrgenommen worden sind, lassen sich in anderer Form

zeigen, wenn man einen aus einer weichen Eisenplatte g formten Kreisel rotiren lässt und ihm einen Magnet näh Bei hinlänglich schneller Rotation wird er abgestossen, r er aber, angezogen. G. W.

74. ***O. Heaviside.*** *Ueber Widerstand und Conductanz-Op rator und ihre derivative Inductanz und Permittanz, ins sondere in Verbindung mit electrischer und magnetisch Energie* (Phil. Mag. (5) **24**, p. 479—503. 1887).

Wenn die Permeabilität sich ändert, tritt an Stelle d Widerstandes R ein Ausdruck Z, welchen der Verf. Wide standsoperator nennt und gleich $R + Lp$ setzt, wo p ei Ausdruck von der Form d/dt, die „Inductanz" ist. I $Y = 1/Z$, so kann man $Y = k + Sp$ setzen, wo k die „Co ductanz", S die „Permittanz" ist. Die Betrachtungen sin wesentlich mathematisch und entziehen sich dem Referat. G. W.

75. ***Galileo Ferraris.*** *Ueber die Phasendifferenzen d Ströme, die Verzögerung der Induction und die Zerstreuun der Energie der Transformatoren* (Mem. della R. Acc. di Torin 4. Dec. 1887. 52 pp. Sep.).

Die sehr sorgfältigen Untersuchungen und Versuche b treffen den Transformator von Gaulard und Gibbs und habe wesentlich technisches Interesse. Es wird eine Methode zu

ısstromes bezw. an einer gewöhnlichen Tangenten- und einer Wiedemann'schen Spiegelbussole erst bei senem inducirten Kreise, sodann bei Einschaltung kenstrecken gemessen und daraus der Leitungswider- rechnet, welcher, an Stelle des Funkens gesetzt, die In- des Inductionsstromes auf den gleichen Werth brachte, ıicht ausgedrückt sein sollte, dass hierdurch direct erstand der Funkenstrecke als solcher bestimmt war. ı der sorgfältigen Arbeit ergeben sich die folgenden e:

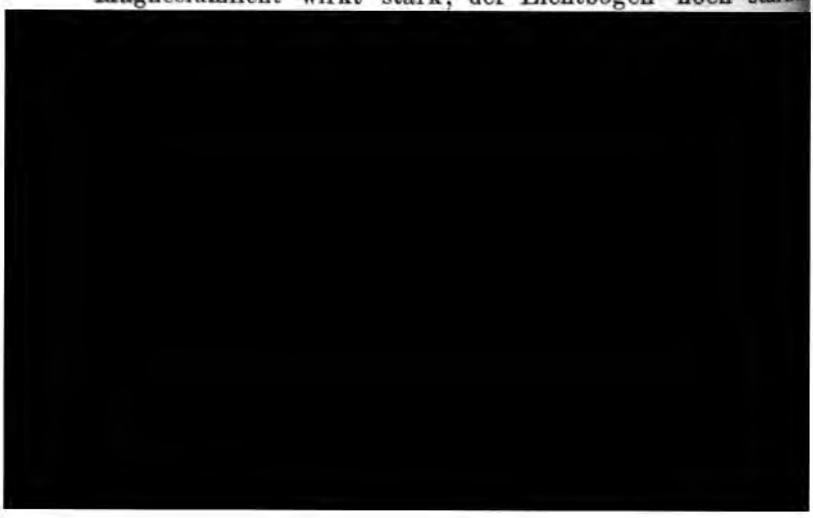
Bei geschlossenem Inductionskreis ist die gesammte hende Electricitätsmenge dem Gesammtwiderstand ırt proportional, auch geht die Verzweigung nach rchhoff'schen Gesetz vor sich. Ist R der Wider- ır Inductionsrolle, W der äussere Widerstand, sind $_w$ die den äusseren Widerständen Null und W ent- ıden Electricitätsmengen, so ist $e_0/e_w = (R + W)/R$ $= e_w(R + W)$. 2) $e_0 R$, das Maass für das Zeit- der im Inductionsapparat wirkenden electromoto- Kraft, dividirt durch die Intensität des primären , ändert sich in ähnlicher Weise wie die Magneti- ınction. 3) Bei eingeschalteter Funkenstrecke ist die hende Electricitätsmenge darzustellen durch die Formel $- B)/(R + W + A_1 + C/e_0)$, wo A_1, C und B beson- nstante für die Funkenstrecke sind, A_1 die Dimen- es Widerstandes, C und B die einer electromotorischen ıal einer Zeit besitzen. C und B wachsen mit der er Funkenstrecke, aber nicht proportional, B ziemlich wenig. A_1 scheint von derselben unabhängig zu sein. ıssen A_1, B, und C können danach nicht den Lei- lerstand der Funkenstrecke darstellen. 4) Die atmo- he Luft von gewöhnlichem Druck und gewöhnlicher ıtur hat keine Leitungsfähigkeit im Sinne metalli- ıd electrolytischer Leitung.

zwei hintereinander geschalteten Funkenstrecken ngefähr die Grösse wie für eine Strecke von der eider zusammen; $A = A_1 e_0 R + A_2$ ist fast doppelt wie für eine Funkenstrecke. G. W.

77. ***A. Righi.*** *Ueber einige neue electrische durch Strahlung hervorgerufene Erscheinungen* (Rend. R. Acc. dei Lincei **6**, p. 183—187. 1888).

Eine verticale Metallscheibe A wird einem Drahtnetz B parallel dicht vor demselben aufgestellt. A wird mit dem einen, B mit dem andern Quadrantenpaar eines Electrometers, B ausserdem mit der Erde verbunden. Die Nadel des Electrometers wird durch 100 Kupfer-Wasser-Zinkelemente geladen. Leitet man A einen Moment zur Erde ab und beleuchtet es lebhaft, so schlägt die Nadel um so mehr aus, je näher die Lichtquelle ist und je grösser die Oberflächen der Metalle sind. Ist A Zink, B Messing, so ist die Ablenkung negativ. Dieselbe Ablenkung erhält man, wenn erst A geladen wird, sodass die ursprüngliche Ablenkung grösser ist. Ist A sehr nahe an B, so ändert sich die einmal erzeugte Ablenkung bei Entfernung der Metalle voneinander nicht, woraus der Verf. schliesst, dass beide Metalle durch das Licht auf gleiches Potential gebracht sind. Danach misst die erwähnte Ablenkung die Potentialdifferenz der einander berührenden Metalle A und B in absolutem Maass. Wird B statt A mit dem Electrometer verbunden, so hat man eine nahe gleiche, aber entgegengesetzte Ablenkung.

Directes Sonnenlicht hat nicht den erwähnten Einfluss. Magnesiumlicht wirkt stark, der Lichtbogen noch stärker.



ın Strahlen das Selen negativer als die Metalle; so electromotorische Kraft zwischen Selen und Kupfer Beleuchtung um etwa $^1/_4$ ihres Werthes gesteigert. hänomen hängt von der Structur des Selens ab.

G. W.

---

mas H. Blakesley. Ueber eine geometrische Be- ıng der Bedingungen der Maximalwirkung bei der übertragung durch alternirende electrische Ströme (Phil.) **25**, p. 30—38. 1888).

Arbeit hat rein mathematisches Interesse.

G. W.

Buchanan. Ueber heisse Gase als Leiter der Elec- (Phil. Mag. (5) **24**, p. 297—302. 1887).

2,5 cm im Quadrat haltende ebene Platinbleche nit ihren Ebenen nahe parallel in verticaler Lage gegenübergestellt und mit den Belegungen eines tors von 1 Mikrofarad Capacität verbunden. Letz- rde durch eine Batterie von Leclanché-Elementen ınd die Ladung durch ein Thomson'sches Quadrant- ter bestimmt. Dann wurde eine aus einem schmalen rausbrennende Gasflamme zwischen die Platinbleche und um letztere ein zur Erde abgeleiteter, an bei- n offener Metallmantel von 10 cm Durchmesser und he gestellt. Nach der Zwischenstellung der Flamme e Säule entfernt und in gleichen Zeitintervallen die des Condensators bestimmt. Später war der eine Säule, sowie das eine Quadrantenpaar zur Erde ab- der andere Pol der Säule mit der einen Belegung r Platinplatte, die zweite Belegung und die damit ne Platinplatte mit dem anderen Quadrantenpaar rometers verbunden.

ı den Versuchen lässt sich die Ladung durch eine $= \text{const.}\, 10^{-\alpha+\beta t}$ ausdrücken.

rahirt man den Ladungsabfall des Condensators ohne ıe zwischen Platinblechen von den mit Gasflamme, man den Widerstand gleich $689 . 10^6$, bezw. $595 . 10^6$ i Anwendung von Messingknöpfen von 1,7 cm Durch-

messer, deren nächste Punkte 8 mm voneinander abstanden, statt der Platinbleche, ergaben sich ganz ähnliche Resultate.

G. W.

80. ***W. Crookes.*** ***Die Genesis der Elemente*** (Deutsch von Delisle. 35 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1888).

Eine Uebersetzung des interessanten Vortrages von Crookes, über den schon Beibl. 11, p. 193 referirt worden ist.

E. W.

81. ***V. Fehling.*** *Handwörterbuch der Chemie* (Lief. 58. Bd. 5. p. 417—512. Leipzig, Vieweg, 1887).

Von physikalischen Artikeln enthält die Lieferung Photometer und Photographie. E. W.

82. ***R. T. Glazebrook und W. N. Shaw.*** ***Einführung in das physikalische Practicum*** (Deutsch herausg. von W. Schlösser. XVI u. 463. Leipzig, Quandt & Händel, 1888).

Es liegt hier eine Uebersetzung des Werkes vor, über das wir schon Beibl. 9, p. 483 berichtet haben. Wir verweisen daher auf die Besprechung an jener Stelle. E. W.

83. ***L. Graetz.*** *Compendium der Physik* (Leipzig u. Wien, Töplitz & Deuticke, 1888. 326 pp.).

Ein recht brauchbares Lehrbuch für die Studirenden, in dem weniger auf viele mathematische Entwickelungen als auf Klarheit des Verständnisses das Gewicht gelegt ist. Nicht elementar ableitbare Sätze sind ohne Beweis angeführt. Einige Fehler dürften in späteren Auflagen zu berichtigen sein, so unter anderen: Huygens schrieb sich nicht Huyghens, die specifische Wärme der Kohlensäure ändert sich mit der Temperatur, die Kathodenstrahlen wurden von Hittorf entdeckt. Auch hätten hier und da die Anwendungen ausführlicher besprochen werden können. E. W.

84. ***H. von Helmholtz.*** *Handbuch der physiologischen Optik* (Zweite umgearb. Aufl. 4. Lief. p. 241—320. L. Voss, Hamburg u. Leipzig, 1887).

Die vorliegende Lieferung führt die Lehre von der Gesichtsempfindung weiter. E. W.

Mascart und Joubert. *Lehrbuch der Electricität und Magnetismus* (Autorisirte deutsche Uebersetzung von Dr. Leopold Levy. 2. Bd. Mit 137 Abbildungen im Text. 8°. 716 pp. Berlin, J. Springer, 1888).

Die Uebersetzung entspricht dem Werth des bekannten Werkes. G. W.

C. Neumann. *Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und das Mikroskop* (Chem.-techn. Bibliothek 153. 1887. 232 pp.).

Das Werk ist hauptsächlich für den praktischen Optiker bestimmt; ohne höhere Mathematik vorauszusetzen, werden darin in einfacher ansprechender Weise die Brillen, das dioptrische Fernrohr und das Mikroskop nach den verschiedenen Constructionen beschrieben. Es werden weiter die Mittel besprochen, um die Güte eines vorgelegten Instrumentes zu beurtheilen, und die technische Ausführung beschrieben (besonders ausführlich das Schleifen, Poliren und Centriren der Linsen). Insbesondere findet der Optiker in dem Buch die nöthigen Daten, um seine Oculare und Objective selbst berechnen zu können. Als willkommene Beigabe sind am Schlusse die wichtigsten Fabrikate der Glasschmelze von Schott und Genossen in Jena nach ihren optischen Eigenschaften aufgeführt. Sgr.

G. S. Ohm. *Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet* (Neudruck mit einem Vorwort von Dr. James Moser. 8°. 235 pp. Leipzig u. Wien, Toeplitz & Deuticke, 1887).

Dem berühmten Buch ist in dem Vorwort eine kurze Uebersicht der aufeinander folgenden Stellungen Ohms mit mehr sehr niedrigen Gehaltsverhältnissen beigegeben. Auch ist darin ausgesagt, dass Ohm die Begründung der Gesetze der Klangzerlegung und Stromverzweigung vor Helmholtz und Kirchhoff gegeben habe, wie letztere selbst vollständig anerkannten. G. W.

Balfour Stewart und B. W. H. Gee. *Practical physics for schools and junior students of colleges* (Bd. 1. XVII u. 221 pp. London, Macmillan, 1888).

Der erste Band behandelt Electricität und Magnetismus. Derselbe gibt eine äusserst klare Anleitung zur Anstellung

der ersten Beobachtungen und Messungen in der Phys
Dasselbe bietet nach jeder Hinsicht viel Anregendes. W
ersehen aus demselben auch, wie weit man in England
den Schulen im physikalischen Unterricht geht und wie e
überwiegender Werth auf die Anschauung gelegt wird.

E. W.

---

89. ***A. Terquem und B. C. Damien.*** *Introduction à*
physique expérimentale (VIII u. 291 pp. Paris, A. Hermann, 188

Das vorliegende Werk behandelt die Messmethoden z
Bestimmung der verschiedenen in der Physik auftretende
Einheiten, und zwar der Länge und der Winkel, der Masse
und der Zeit. Es geschieht dies in ausführlicher und klar
Weise. Vorausgeschickt ist eine Besprechung der verschi
denen Einheiten, sowie der Berechnung der Fehler. D
Buch bildet eine sehr gute Ergänzung zu vielen Lehrbücher
der Physik. Angehängt ist eine kurze Biographie des ve
storbenen einen Verf. A. Terquem durch Mascart. E. W

---

90. ***Silvanus P. Thompson.*** *Elementare Vorlesung*
über Electricität und Magnetismus (Deutsche Uebersetzung
Grund der neuesten (28.) Aufl. des Originals von Dr. A. Himsto
8°. 487 pp. Tübingen, Laupp, 1887)

[redacted]

Zur gefl. Beachtung.

Die Redaction der Beiblätter zu den Annalen der Physik
d Chemie erlaubt sich hiermit, die Herren Fachgenossen
ganz ergebenst auf einen häufig vorkommenden Missstand auf-
rksam zu machen.

Eine grosse Anzahl von Abhandlungen erscheint zunächst
Gesellschaftsschriften und wird aus ihnen in die einzelnen
chzeitschriften übernommen. Eine solche Theilung des Stoffes
die einzelnen Materien ist auch absolut nöthig. Die Re-
tion der „Annalen der Physik und Chemie" hat es sich in
chen Fällen zur Pflicht gemacht, stets die Stelle anzugeben,
zuerst der Aufsatz erschienen ist. Dies Verfahren wird
r leider nicht überall eingehalten. So werden z. B. die in
Comptes Rendus und in den italienischen Akademieschriften
öffentlichten Arbeiten in den verschiedensten Journalen ohne
en Hinweis auf den Ort der ersten Veröffentlichung mitge-
ilt. Oft wird auch dasselbe Manuscript an verschiedene
itschriften gleichzeitig gesendet und erscheint in allen früher
r später, sei es in der Ursprache, sei es übersetzt als
ginalmittheilung.

Für den Gelehrten, der die einschlägige Literatur be-
rschen muss, erwächst hierdurch eine ebenso schwere wie
ützte Belastung, indem er veranlasst wird, in den verschie-
en Veröffentlichungen immer neue Arbeiten zu vermuthen.
se Erschwerung in dem Verfolgen der neu erscheinenden
beiten wird natürlich besonders drückend von der Redaction
Beiblätter empfunden, die die Aufgabe haben, die ge-
mmte physikalische Literatur zu bearbeiten.

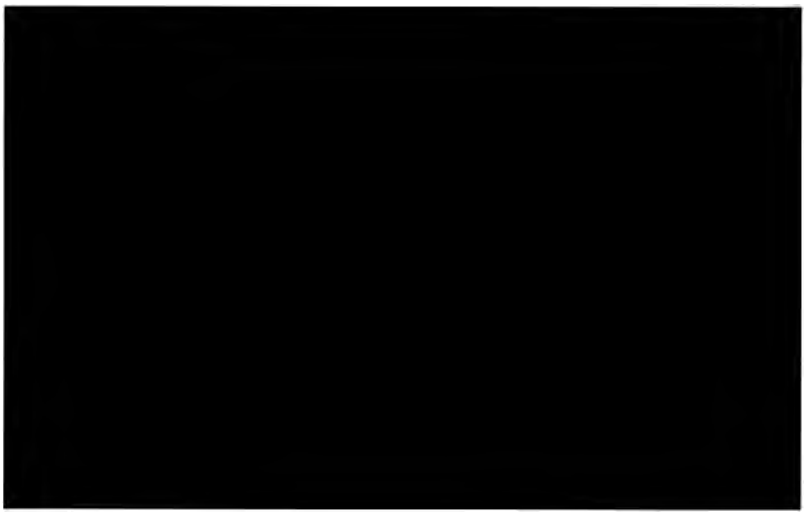
Wir möchten daher an die Herren Fachgenossen, so
an die Herren Herausgeber der einzelnen Zeitschriften
dringende Bitte richten, stets auf die früheren Publicatio
der Arbeiten hinzuweisen, etwa mit dem Vermerk, ob die n
Veröffentlichung ausführlicher oder kürzer ist etc.

Hieran anschliessend möchten wir noch die Bitte knüpf
dass bei Separatabzügen stets ausser der Seite und dem Ba
die fortlaufende Paginirung der Zeitschrift, aus der sie e
nommen sind, angegeben wird, wie dies bereits seit einig
Jahren bei den Veröffentlichungen mehrerer Akademien und
den meisten Fachzeitschriften eingeführt ist.

Hochachtungsvoll

Die Redaction der Beiblät

Prof. E. Wiedemann.



ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

F. Urech. *Ueber Formulirungsversuche des Temperatureinflusses auf die Geschwindigkeitsconstante (specifische Geschwindigkeit) der Inversion von Saccharobiose durch Chlorwasserstoffsäure in verschiedenen Concentrationen. Beleuchtung thermodynamischer Formulirungen* (Chem. Ber. **20**, p. 1836—1840. 1887).

Verf. prüfte die von van't Hoff (Ostwald, Lehrb. d. allg. em. **2**, p. 394 u. 737) vorgeschlagene thermodynamische For- $\log k = -A/T + BT + C$ mittelst seiner Versuchs- the, bezw. Geschwindigkeitsconstanten für die Inversion Saccharobiose bei verschiedenen Temperaturen und je r bestimmten Concentration der verwendeten Salzsäure ihre Anwendbarkeit. Da jedoch nicht nur die numehen Werthe der Constanten, sondern auch ihre Vorzeichen nach den Temperaturen, die man in die drei Gleichungen Berechnung der Constanten A, B und C einführte, verieden ausfielen, so ist sie nicht praktisch verwendbar.

Für die Exponentialformel der Temperatur $K = a^{t+b}$, che Spohr aufstellte, findet Verf. für verschiedene Constrationen der Salzsäure die Constanten a unter sich näher reinstimmend als die Exponenten b, und zwar nimmt b mit gender Temperatur für dieselbe Concentration zu. Die einfachte thermodynamische Formel:

$$\log k = BT = \log b(t + 273)$$

daher hier nicht verwendbar. W. Br.

F. Urech. *Eine Erörterung, betreffend Reactionsgeschwindigkeitsformeln* (Chem. Ber. **20**, p. 1634—36. 1887).

Verf. wendet sich gegen die Ausführungen Reicher's Beibl. **11**, p. 677). In der Differentialgleichung:

$$-\frac{dt}{dC} = \frac{1}{K_1 (C . C_1^2)}$$

kann eine Vertauschung der Ingredienzüberschüsse nicht v genommen werden, da die beiden Ingredienzen C und C_1 verschiedenen Potenzen wirkend auftreten. W. Br.

---

3. ***F. Selmons.*** *Ueber die Zersetzung der Perjodsäu durch schweflige Säure und ihren zeitlichen Verlauf* (Ch Ber. **21**, p. 230—241. 1888).

In ganz analoger Weise wie Landolt den Verlauf Reaction zwischen schwefliger Säure und Jodsäure untersu hat (Beibl. **11**, p. 191), so hat der Verf. den von Perjodsä und schwefliger Säure behandelt.

War $C_S : C_P = 4 : 1{,}6136$, wo C_S die Concentration schwefligen Säure, C_p die der Perjodsäure bezeichnet, so

$$t = \frac{697{,}43}{(C_s . C_p)^{1{,}256}} \text{ Sec. (Temperatur } = 20^0).$$

Der Einfluss steigender Ueberjodsäuremengen bei c stanter Concentration der schwefligen Säure lässt sich n wie bei der Jodsäure, durch eine Exponentialfunction Form $t = k / C_p^{\,y}$ darstellen. E. W.

---

4. ***Berthelot*** *und* ***André.*** *Untersuchungen über die Spa*

Salzes, Zersetzung hervorruft, indem es sich wohl mit oder seinen Componenten verbindet. E. W.

Le Chatelier. *Ueber die Oxydation des Silbers* (Bull. de la Soc. Chim. de Paris 48, p. 342—345. 1887).

In einer Röhre aus schwer schmelzbarem Glas wird etwa vollkommen reines Silber und durch einen Pfropf aus Wolle davon getrennt eine geeignete Menge Kaliumpermanganat eingeschlossen. Es findet dann bei 300° eine leichte Oxydation des Silbers statt, sobald der Druck des entwickelten Sauerstoffs 15 Atmosph. übersteigt. Die Menge des Oxyds wächst mit der Zeit, mehr wie die Hälfte des vorhandenen Silbers oxydirte sich indess nicht. Der Druck von 15 Atmosph. bildet eine obere Grenze für die Dissociationsspannung. Eine untere Grenze ergab sich aus der Beobachtung der Zersetzung des Silberoxyds. Dabei wuchs der Druck nach und nach, um bei 10 Atmosph. constant zu bleiben. Dieser Druck bildet also eine untere Grenze. Als Dissociationstemperatur für einen Druck von einer Atmosphäre berechnet der Verf. aus den angegebenen Werthen 200°. Schnelle Zersetzung des Oxyds findet nach Versuchen des Verf. erst zwischen 400 und 450° statt. W. Hw.

P. de Mondésir. *Zur Darstellung des Natriumbicarbonats* (C. R. 104, p. 1102. 1887).

Einfach kohlensaures Natron mit einem Molecül Wasser bindet bei gewöhnlicher Temperatur Kohlensäure, wenn auch, so doch nur sehr langsam. Wenn es dagegen mit einer geringen Menge trockenen Natriumbicarbonats gemischt ist, so beginnt die Reaction sofort, und ist um so rascher, je grösser die Menge des Bicarbonats und je feiner die Mischung der beiden Salze ist. Hierbei findet eine deutliche Wärmeentwickelung statt. W. Br.

H. Le Chatelier. *Experimentaluntersuchungen über die Constitution der hydraulischen Mörtel* (Annales des Mines Mai—Juni 1887. 125 pp.).

Der Verf. führt die Erscheinungen beim Hartwerden der Mörtel auf Hydratation, Deshydratation, Dissociationsvor-

gänge etc. zurück und wendet auf dieselben die von ihm
diese Fälle entwickelten Gleichungen an. E. W

---

9. ***J. Bertrand.*** *Ueber das, was man Gewicht und*
nauigkeit einer Beobachtung nennt (C. R. **105**, p. 1099—11
1887).

10. ***Faye.*** *Bemerkung hierzu* (C. R. **105**, p. 1102. 1887).

Auf Grund einer allgemeineren Definition der Begr
Gewicht und Präcision einer Beobachtung leitet der V
für die Function $\varphi(z)$, welche für irgend ein System
Beobachtungen die Wahrscheinlichkeit dafür darstellt, d
ein zufälliger Fehler zwischen den Grenzen z und $z+$
liegt, die Formel ab:

$$\varphi(z) = Ae^{-m^2 z^2 \mu},$$

wo A, m und μ Constanten sind. Für $\mu = 1$ geht di
allgemeine Formel in das Gauss'sche Fehlergesetz über,
welchen das arithmetische Mittel zugleich den wahrsch
lichsten Werth darstellt.

Hr. Faye bemerkt hierzu, dass der aus dieser For
folgende Mittelwerth für das Verhältniss der Summen
zweier grössten und kleinsten Fehler sehr nahe mit
von ihm berechneten übereinstimmt. — Auf einige wei
Mittheilungen des Hrn. Bertrand aus der Wahrscheinlichk

förmigen Bahn wird als das durch die Centralkraft be-
e Beschleunigungsgesetz die bekannte Abhängigkeit
$= 4r\pi^2/t^2$ gefunden. Eine Anwendung letzterer Glei-
g auf die als kreisförmig angenommene Bewegung des
des um die Erde lässt als Resultat für die Beschleu-
g, welche der Mond durch die Attraction der Erde
rt, rechnerisch circa $g:60^2$ erscheinen und so das New-
che Gravitationsgesetz vermuthen, während die Betrach-
der Bewegung zweier Körper um einen Centralkörper
Sonne) zum dritten Kepler'schen Gesetze führt. Eine
biographische Notiz über Kopernikus, Kepler und
en schliesst diesen ersten Theil des Programms.

Entsprechend dem im Vorstehenden bereits charakteri-
n Gedankengange werden für die Pendelbewegung zuerst
Definitionen von Oscillation, Elongationswinkel u. s. w.
ngeschickt, hierauf als Fundamentalaufgabe die Bildung
Ausdrücke der Geschwindigkeit und Beschleunigung des
nden Punktes vorgenommen. Für die Annahme kleiner
ingungen wird gezeigt, dass 1) die Schwingungsdauer
Pendels von der Grösse des Ausschlages unabhängig sei,
2) den Werth $t = \pi\sqrt{l/g}$ besitze, wobei die Berechtigung
letzteren Formel auf rechnerischem Wege, durch Aus-
hung der trigonometrischen Funktionen der klein ange-
nenen Winkelwerthe, in ziemlich mühsamer Weise ge-
wird. Der gefundene Werth dient in einem Schluss-
graphen zur Aufstellung der verschiedenen, für zwei
ingende Pendel statthabenden Beziehungen und zur Be-
tung der für verschiedene Orte der Erde giltigen Werthe
Beschleunigung g und der Länge des Sekundenpendels l.

W. H.

E. Boggio-Lera. *Ueber die Kinematik der continuir-
lichen Mittel* (N. Cim. (3) 22, p. 63—69. 1887).

Es ist bekannt, dass, wenn die Componenten der in
Zeitelemente die Punkte eines continuirlichen Mittels
flussenden Verschiebungen als homogene Funktionen
n Grades der Coordinaten vorausgesetzt werden, die
egung eines jeden Partikelchens stets in drei einfache
egungen zerlegt werden kann: in eine Rotation, eine

Translation und eine homogene Deformation ersten Grad mit einem Potentiale (d. h. nach Thomson und Tait in ei „reine Deformation").

Werden nun in der Entwicklung, deren der allgeme gedachte Ausdruck jener Componenten fähig ist, nicht bl Coordinatenwerthe ersten Grades, sondern auch solche zweit Grades zugelassen, so werden dementsprechend die dem neu Gesetze entspringenden totalen Verrückungen sich aus s chen erster und zweiter Ordnung zusammensetzen. Die le teren insbesondere zu analysiren, ist Gegenstand einer pre gekrönten Arbeit des Verf., von welcher die vorliegende A handlung zwar nur den Eingang bildet, jedoch die Inhalt angabe vorausschickt, so dass es möglich ist, sich über d Stoff zu orientiren. Derselbe vertheilt sich auf vier Pa graphen. Im § 1 wird bewiesen, dass eine solche „homoge Deformation zweiter Ordnung" stets in die drei folgend Deformationen zerlegt werden kann: 1) in eine homogene D formation zweiter Ordnung mit Potential, 2) in eine Def mation, zusammengesetzt aus drei Torsionen, welche sich u drei senkrechte, durch den Coordinatenanfangspunkt laufen Axen vollziehen, 3) in eine Biegung um eine durch den let genannten Punkt geführte gerade Linie. Dabei ist unt „Biegung" eine Deformation entstanden, welche die gera linigen Theilchen einer zur gedachten Geraden senkrecht

[redacted]

Der § 3 beschäftigt sich mit den Gesetzen der Hydrodynamik. Es wird darin gezeigt, dass für diejenigen Partikeln, für welche während eines beliebigen Zeitintervalls die Rotationen stationär sind, auch gleichzeitig die Biegungen es müssen. — Im letzten Abschnitt führt der Verf. den Begriff des „Potentials der Rotation" ein, welches immer unter der Bedingung existirt, dass:

$$\Delta^2 u = \Delta^2 v = \Delta^2 w = 0$$

d. h. dass die Theilchen keine Biegung besitzen. Er betrachtet ferner die Funktion:

$$\int_s \xi dx + \eta dy + \zeta dz$$

(in ξ, η, ζ die Componenten der Wirbelgeschwindigkeit auf der Linie s gelegenen Punkte x, y, z bedeuten), sodann die „Linien der Biegung":

$$\frac{dx}{\lambda} = \frac{dy}{\mu} = \frac{dz}{\nu}$$

die Fläche ihres geometrischen Ortes. Dabei lässt die Untersuchung der vorstehenden Wirbelfunktion auf Linien und Fläche eine Reihe von Eigenschaften erkennen.

Zuletzt wurden noch vom Verf. die Geschwindigkeitsfunktionen solcher Theichen in Betracht gezogen, welche Biegung besitzen, und zwei specielle Fälle der Bewegung von Flüssigkeiten studirt, für deren einen gerade und parallele Biegungslinien existiren, während die Biegungslinien für den zweiten Fall parallele Kreise sind, symmetrisch um eine Axe liegen. W. H.

E. Boggio-Lera. Ueber die Kinematik im continuirlichen Mittel (N. Cim. (3) 22, p. 231—240. 1887).

Diese Abhandlung bringt — als zweiter Abschnitt des folgenden Auszuges aus einer grösseren Arbeit — nunmehr in ihren beiden ersten Paragraphen, 2 und 3, die analytischen Beweise für die oben angegebenen Theoreme der „Biegungsgeschwindigkeit" und der Beziehungen zwischen dem stationären Zustande von Torsion und Biegung im continuirlichen Mittel, sodann im § 4 eine Untersuchung der „Wirbelfunction" $\int \xi dx + \eta dy + \zeta dz$, aus welcher gewisse

Erweiterungen von Helmholtz'schen und Beltrami'schen Sä
der Hydrodynamik hervorgehen. W. F

---

14. *G. Morera. Ueber die Derivirten zweiter Ordnung Potentialfunction des Raumes* (N. Cim. (3) **22**, p. 240—249. 18

Im wesentlichen bezweckt die Abhandlung dasselbe, die Dissertation von Hölder (Beiträge zur Potentialthe Stuttgart 1882) nämlich die Untersuchungen der allgemei Bedingungen, unter denen die Existenz der zweiten D virten der Potentialfunction einer im Raume von drei Dim sionen vertheilten Masse ausgesprochen werden kann. Beweisführung dagegen ist eine andere; sie wird als einf und strenge bezeichnet und gibt Anlass zur Aufstellung eini neuen Formeln. W. F

---

15. *Gruey. Anwendung des Nadiroculars auf die Bestimm der Constanten des gyroskopischen Horizonts* (C. R. **106**, p. —729. 1888).

Es handelt sich um die Bestimmung gewisser, ein Fleuriais'schen Collimatorgyroskop (vgl. Beibl. **11**, p. 387) c rakteristischen Elemente, um die Winkelentfernung von Th strichen und die Lage von optischen Ebenen in diesem strumente. W. F

$c, a' \ldots c''$ die 9 Neigungscosinus der beiden Coordinatensysteme. Gegen die Zulässigkeit dieser Relationen erhebt Pfannstiel'sche Note Einwand mit der Motivirung, dass gedachten Geschwindigkeiten als Differentialquotienten unveränderlichen Coordinatenwerthesystems x_1, y_1, z_1 t Null ergeben müssten. In der zweiten Note wird nun gt, dass die letztere Ansicht nur für relative Geschwinkeiten Berechtigung besitze, nicht aber für die bei Poisson findenden absoluten Geschwindigkeiten. W. H.

Couette. *Drehende Schwingungen eines festen Rotationskörpers in Berührung mit einer zähen Flüssigkeit* (C. R. 105, p. 1064—67. 1887).

Das Bewegungsmoment $-A\lambda$ sei proportional mit der ngation λ; die Schwingungen seien so langsam, dass man Schwungkraft vernachlässigen kann. Es ergibt sich:

$$\lambda = \lambda_0 e^{-\mu t}\left(\cos 2\pi \frac{t}{T} + \frac{\mu T}{2\pi} \sin 2\pi \frac{t}{T}\right),$$

die Parameter μ und T mit drei anderen Grössen JBC ch die Formeln:

$$B = 2(J + C)\mu, \qquad A = (J + C)\left(\frac{4\pi^2}{T^2} + \mu^2\right)$$

ammenhängen. Die Bewegung des Körpers ist dieselbe, ob sein Trägheitsmoment J um den Betrag C vergrössert er einem Widerstande $-Bd\lambda/dt$ unterworfen wäre. r die Grössen B und C ergeben sich die Werthe:

$$B = 2\pi S \varepsilon m', \qquad C = 2\pi S \varepsilon n', \qquad \text{wo:}$$

$$m'^2 - m' = \left(\frac{4\pi^2}{T^2} + \mu^2\right) n'^2, \qquad 2m'n' - n' - \frac{\varrho}{\varepsilon} = 2\mu n'^2,$$

$$S = \int \left(\frac{1}{R} + \frac{3 \sin \alpha}{r_0}\right) r_0^3 \, ds$$

wo ferner ϱ die Dichtigkeit, ε der innere Reibungscoëffint, ds das Element des beliebig geformten Meridians, r_0 sen Abstand von der Axe, α der Winkel zwischen der ormale des Elementes und der Rotationsaxe und R der ümmungsradius des Meridians an dieser Stelle ist; die egration ist über den ganzen Meridian (auf der einen ite) zu erstrecken. Ist die Klammer unter dem Integral

an der ganzen Oberfläche des Körpers 0, z. B. für eine Scheibe, so treten an die Stelle der drei obigen Definitionsgleichungen für $m'\,n'\,S$ die folgenden:

$$m'^2 = \left(\frac{4\pi^2}{T^2} + \mu^2\right) n'^2, \qquad 2m'n' - \frac{\varrho}{\varepsilon} = 2\mu n'^2, \qquad S = \int r_0^3 d\omega$$

Man kann hiernach 1) wenn J, A, ε bekannt sind, μ und T berechnen; 2) wenn man μ und T experimentell bestimmt und ausserdem J oder A oder eine Beziehung zwischen beiden kennt, hieraus ε berechnen. Der Verf. hat S für verschiedene Körper berechnet und die Theorie ausgedehnt auf den Fall eines mit Flüssigkeit angefüllten Gefässes, auf den Fall eines unstetigen Meridians und auf den Fall eines Körpers in Berührung mit mehreren Flüssigkeiten. F. A.

---

19. ***M. Möller.*** *Ueber Gestalt und Bewegung von Wasserwellen in stehenden und fliessenden Gewässern mit Berücksichtigung der Einwirkung des Windes* (Rep. d. Phys. 22, p. 249—259. 1886).

20. ***J. F. H. Schulz.*** *Ueber den Einfluss der Strömungen auf den Charakter der vom Winde erregten Wellen* (ibid. p. 601—604).

Es ist eine den Seefahrern bekannte Erscheinung, dass Wasserwellen, die sich einer Strömung entgegen bewegen, anders aussehen, und zwar kürzer und verhältnissmässig höher

:he in einem mit 1 m Geschwindigkeit fliessenden Wasser
et entstehen. Dieselben fallen nur etwas grösser aus,
n Wind und Wellen gegen den Strom sich bewegen, als
n sie mit dem Strom gerichtet sind; dieser Unterschied
bei schwachem Winde von Bedeutung, bei stärkerem
nde jedoch weniger.

Gegen dieses Resultat wendet sich Schulz, indem er zeigt,
s nicht lediglich die Intensität, sondern auch die Qualität
Wellen durch die Strömung beeinflusst wird. Bei gleicher
htung von Wind und Strömung wird nämlich die Be-
ung der Wassertheilchen im oberen Theile der Bahn be-
leunigt, im unteren Theile dagegen verzögert und zugleich
Richtung in den einzelnen Punkten der Bahn dergestalt
ndert, dass eine bedeutende Verflachung des ganzen Ge-
les die Folge ist. Bei Gegenströmung hingegen verhält
ich umgekehrt, und das Wellengebilde strebt daher steiler
wärts. Die Beobachtungen bestätigen dies in der That,
demgemäss ist die obige Ansicht der Seeleute als be-
ndet anzuerkennen. F. A.

A. E. H. Love. *Ueber Dedekind's Theorem betreffend die Bewegung eines flüssigen Ellipsoids unter seiner eigenen Anziehung* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 40—45. 1888).

Zur Theorie der Bewegung eines flüssigen Ellipsoids
Dedekind bekanntlich eine Reciprocitätstheorie geliefert,
ach zu irgend einer gegebenen Bewegung des Ellipsoids
bestimmte andere als entsprechende gehört. Der Verf.
einen Beweis dieses Theorems und discutirt insbesondere
Bewegung, welche dem bekannten Jacobi'schen Ellipsoid
pricht („Dedekind'sches Ellipsoid"). Vom Standpunkte
Gezeitentheorie kann man sagen, dass dies dem Fall
r festen endlichen Fluth ohne Störungskörper entspricht.
F. A.

H. J. Sharpe. *Bewegung zusammengesetzter Körper durch Flüssigkeiten* (Proc. R. Soc. Edinb. **14**, p. 29—35. 1886).

Es wird behandelt: 1) Die zweidimensionale Bewegung
s Körpers, dessen Querschnitt aus einem Halbkreis be-
t, an welchen sich eine bestimmte, zur Axe symmetrische,

transcendente Curve anschliesst. Die in diesem Falle sta findende nichtwirbelnde Flüssigkeitsbewegung lässt sich vo ständig ermitteln, wenn der Körper sich in der durch d Pol des Halbkreises bestimmten Richtung bewegt. Im A schlusse werden auch die Fälle erwähnt, in welchem wenig als die Hälfte eines Kreises vorhanden ist, oder in welche der Halbkreis durch eine Halbellipse oder einen kleinere Theil einer Ellipse ersetzt ist. 2) Die dreidimensionale B wegung einer festen Halbkugel in der Richtung nach ihre Pol. F. A.

---

23. ***A. B. Basset.*** *Ueber die Bewegung einer Kugel i einer zähen Flüssigkeit* (Proc. R. Soc. 48, p. 174—175. 1887)

Es wird die Bewegung einer Kugel untersucht, welc mit gegebener Geschwindigkeit V senkrecht aufwärts od abwärts geworfen wird, auf welche eine constante Kra wirkt, und welche von einer unbegrenzten, abgesehen von d Störung durch die Kugel, anfangs ruhenden, zähen Flüssi keit umgeben ist; die Geschwindigkeiten werden als klein b trachtet und von Gleitung wird abgesehen. Man kommt z die Differentialgleichung:

$$D\left(D - \frac{1}{\mu}\frac{d}{dt}\right)\psi = 0,$$

wo

$$D = \frac{d^2}{} + \frac{\sin\theta}{} \frac{d}{} \left(\operatorname{cosec}\theta \frac{d}{}\right)$$

$$f = \frac{(\sigma - \varrho) g}{\sigma + \frac{1}{2}\varrho}, \qquad k = \frac{9\varrho}{a^2(2\sigma + \varrho)}, \qquad \lambda = k\mu,$$

$$\varphi(t) = \int_0^t e^{-\lambda\tau} (t - \tau)^{-\frac{1}{2}} d\tau,$$

ϱ die Dichtigkeit der Flüssigkeit, σ diejenige der Kugel und a ihr Radius ist.

Nach sehr langer Zeit verschwindet die Beschleunigung, und die Bewegung wird stationär. Die schliessliche Geschwindigkeit ist, in Uebereinstimmung mit Stokes bei seinem verwandten Problem, $f\lambda^{-1}$.

Im letzten Theil wird das Problem einer von zäher Flüssigkeit umgebenen Kugel betrachtet, welche mit gegebener Winkelgeschwindigkeit ω in Rotation um einen festen Durchmesser versetzt wird. Die Ergebnisse sind ähnliche. In erster Annäherung ist die Winkelgeschwindigkeit gleich $\omega e^{-\lambda t}$; die Bewegung erlischt also schliesslich. Die Abhandlung wird vollständig in den Phil. Trans. erscheinen.

F. A.

24. *N. Quint. Die Wirbelbewegung* (Inaug.-Diss. Amsterdam, 1888. 140 pp. Auszug des Hrn. Verf.).

In dieser Abhandlung soll eine vollständige Uebersicht der Theorie der Wirbelbewegungen gegeben werden, so weit sie bis jetzt entwickelt worden ist. Sie ist daher hauptsächlich von historisch-kritischem Belang.

Im ersten Abschnitte werden die Fundamentaltheoreme besprochen. Unter anderem werden die W. und J. J. Thomson'schen Resultate über die Bewegungsgrösse und das derselben gegebene Moment angegriffen. Es wird gezeigt, dass diese Grössen in einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit unbestimmt sind.

Die Bewegung in zwei Dimensionen wird darauf besprochen. Der Verf. zieht aus Gröbli's Gleichungen für drei Wirbelfäden mehrere einfache Folgerungen; z. B. dass wenn die Mächte dasselbe Zeichen haben, das Dreieck immer gleichschenklig wird mit den verschiedenen Theilen als Basis in abwechselnder Ordnungsfolge. Bei der Anwendung der Spiegelbilder wird die Lösungsweise Greenhill's[1]) kritisirt.

1) Plane Vortex Motion. Quart. Journ. of Math. 1878.

Der Verf. verwirft diese im allgemeinen und zeigt, dass nur zulässig ist, wenn eine ebene Begrenzung da ist.] der Anwendung der conjugirten Functionen wird der Bew eines wichtigen Satzes, welchen Routh[1]) gegeben hat, m getheilt. Die Theorie der Vibrationen eines Wirbelcylinde wie W. Thomson dieselbe entwickelt hat, wird gemissbilli da die gemachten Voraussetzungen mit dem Princip (Continuität im Widerspruch stehen.

Ein grosser Theil des folgenden Abschnittes (die Wirb ringe) ist der Berechnung der Geschwindigkeit gewidm Schon 1867 gab W. Thomson für diese Grösse den Wer

$$\frac{m}{2\pi a}\left(\log\frac{8a}{e}-\tfrac{1}{4}\right),$$

wo m die Macht eines Ringes, a sein Radius und e der I dius des Querschnittes ist. Coates, Lewis, J. J. Thoms und Hicks haben bisher ihre Ableitungen publicirt. I Verf. bemerkt, dass die ersteren zwei Irrthümer begehen, w sie die Rotation als constant und die Form als kreisförı betrachten. Dagegen macht J. J. Thomson die irrige Hy these, dass das Resultat unabhängig sei von der Vertheilı der Vorticität, weil er sich irrthümlich auf einen Bew Maxwell's stützt. Der Verf. gelangt zur Formel:

$$\frac{m}{2\pi a}\log\frac{8a}{e}$$

durch elementare Rechnungen und zeigt, dass die Kenntı der Form den genaueren Werth geben würde. Doch w dieser auch entwickelt auf eine Weise, welche sich Hi Untersuchungen anschliesst. Bemerkt sei noch, dass Verfasser bei der Aufstellung der Stromfunction ein Gl hinzufügt, welches Hicks übersehen zu haben scheint. Schlusse dieses Abschnittes wird der Satz W. Thomso ein Wirbel erleidet von einem festen Körper eine Attracti bestritten[2]), weil die Reaction von der ganzen Flüssigk erfahren wird.

Die letzten Abschnitte besprechen den Einfluss Reibung, die Experimentaluntersuchungen und die Wirl

1) Routh, On some applications of conjugate functions. Proc. L Math. Soc. 1880.

2) W. Thomson, Edinb. Trans. 1869.

nhypothese. Bei der letzten wendet sich der Verf. n W. und J. J. Thomson. Er erweist, dass die Erung von dem Drucke eines Gases durch den ersteren[1]) ben unrichtig, die mathematische Entwicklung des zweiten lässig sei.

Mit einem ausführlichen Literaturverzeichniss über die rbelbewegung schliesst die Abhandlung.

A. Kurz. Die Reibungsconstante des Wassers (Exner's Rep. **23**, p. 567—570. 1887).

Vorlesungsversuch zur Bestimmung der Reibungsconte des Wassers unter Benutzung einer weiten Ausflussre, statt einer Capillare. W. Hw.

P. de Heen. Bestimmung des theoretischen Gesetzes für die Compressibilität der Gase (Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique (3) **14**, p. 46—53. 1887).

Sieht man zuerst von den Kräften der Gasmolecüle aufander ab und bezeichnet den Raum, welche die in einem um V enthaltenen Molecüle erfüllen, mit v, so ist:

$$P(V-v) = P_0(V_0-v)$$

= Druck). Aus Versuchen von Natterer, welcher für ickstoff bei 2750 Atmosphären $V/V_0 = {}^1/_{700}$ fand, ergibt $v = 0{,}001\,057$; auf ähnliche Weise für Wasserstoff 0,000 633, für Sauerstoff $v = 0{,}000\,785$.

Führt man nun die Molecularkräfte ein, indem man setzt:

$$(P+\Pi)(V-v) = (P_0+\Pi_0)(V_0-v),$$

lässt sich mit Hülfe des vorigen Näherungswerthes von v, Π_0 zu vernachlässigen ist, ein Näherungswerth für Π en.

Unter der weiteren Annahme, dass die Molecularkräfte er Potenz n der Entfernung, oder einer Potenz $m = n/3$ Volumens umgekehrt proportional sind, dass also:

$$\frac{\Pi'}{\Pi} = \left(\frac{V}{V'}\right)^m$$

kann nach der Berechnung von Π' aus der vorigen For-

1) Quint, Nature 1881.

mel m gefunden werden. Um diesen Werth genauer z halten, führt der Verf. unter Benutzung neuer beobacl Werthepaare von P und V die berechneten Näherunge Π und v wechselweise immer weiter in die zweite F ein und gelangt so zu dem Werthe $m = 1{,}666$. Unte grundelegung des letzteren ergibt sich:

für Stickstoff:

Volum	Π	P ber.	P beob. v. Natterer
1,000	0,0061	0,995	—
0,0100	13,13	99,30	100
0,00333	83,75	366,00	338
0,00200	191,70	914,00	912
0,00167	259,60	1446,00	1562
0,00143	335,80	2730,00	2750

für Sauerstoff:

Volum	Π	P ber.
1,000	0,0132	0,988
0,00200	371,4	648,9
0,00181	484,2	785,0
0,00154	640,5	1290,0

Für Wasserstoff liefert das angegebene Verfahren f den sehr kleinen Werth 0,000 628. W. E

---

27. ***A. Steinhauser.*** *Ein Lufthermo- und Luftbaro* (Exner's Rep. 23, p. 411—425. 1887).

Der Verf. beschreibt ein Instrument, bestehend aus Glaskugel, an die ein Capillarrohr angesetzt ist, ein in letzteren befindlicher Quecksilbertropfen sperrt ein bestim Luftvolumen ab. Es werden eingehend die Veränderun

N. Katzenelsohn. *Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der Metalle* (Inaug.-Diss. Berlin 1887. 71 pp.).

Der Verf. hat für verschiedene Metalldrähte die Aenderungen untersucht, welche der Elasticitätscoëfficient E und der Torsionscoëfficient T durch eine Temperatursteigerung von der Zimmerwärme bis auf 100° C. erfahren. Der Apparat, mit welchem die Verlängerung des Drahtes mit Fernrohr, Spiegel und Scala abgelesen wurde, war im wesentlichen dem von Kohlrausch und Loomis (Pogg. Ann. **141**. 1870) beschriebenen ähnlich, hatte aber, um innerhalb der Elasticitätsgrenze noch etwas grössere Verlängerungen erhalten zu können, grössere Dimensionen. Die beiden Messingcylinder, zwischen welche der Wasserdampf eingelassen wurde, hatten 90 cm Länge.

Bezeichnet man mit $\mu = E/(2T) - 1$ das Verhältniss der Quercontraction zur Längsdilatation und mit ΔE, ΔT, $\Delta\mu$ die Aenderungen in Procenten, welche E, T, μ durch eine Temperatursteigerung von 0° bis 100° erfahren, so sind die gefundenen Zahlenwerthe.

Name	E	$-\Delta E$	T	$-\Delta T$	μ	$\Delta\mu$
Platin	17187	0,89	7412	1,64	0,319	3,07
Eisen	19024	2,33	7505	3,10	0,270	3,805
Gold (rein)	—	—	3950	2,85	—	—
Gold (Legir.) . .	9800	2,92	4211	3,29	0,330	1,51
Kupfer	—	—	3587	3,65	—	—
Neusilber	11449	3,24	4320	4,10	0,325	3,331
Messing	8944	4,21	3150	5,35	0,420	3,835
Silber (Legir.) . .	7010	3,97	2551	7,10	0,394	12,00
Silber (rein) . . .	—	—	—	7,23	—	—
Aluminium	7540	19,5	3350	21,3	—	—
Platin	—	—	—	40,0	—	—
Blei	—	—	—	80,0	—	—

Es ist also $-\Delta T > -\Delta E$ und darum $\Delta\mu > 0$. Die gefundenen Werthe konnten wegen der niedrigen Elasticitätsgrenze der betreffenden Metalle nicht mit Genauigkeit bestimmt werden.

In der vorstehenden Tabelle sind die Metalle nach der Grösse ihrer thermischen Ausdehnungscoëfficienten (nach Fizeau) geordnet, sodass $-\Delta E$ und $-\Delta T$ bei denjenigen Metallen grösser ist, die einen grösseren Ausdehnungscoëf-

ficienten haben. Die Anordnung der Metalle nach ihr Schmelztemperatur (mit der höchsten beginnend) ergibt fa genau dieselbe Reihenfolge. Diese Beziehung zwischen Δ und dem Ausdehnungscoëfficient resp. der Schmelztempe ratur ist auch von Miller (Beibl. **11**, p. 211) erkannt worde

Dagegen hatte Miller für Eisen $\Delta E = -4{,}28$ (stat $-2{,}33$) gefunden. Der Verf. vermuthet, dass der in de Miller'schen Versuchen benutzte Eisendraht nicht durch vor heriges wiederholtes Ausglühen und langsames Erkalten i den „Normalzustand" gebracht sei, in welchem erst der ble bende Einfluss einer Erwärmung auf die Elasticität ver schwindet. Benutzt man von den Miller'schen Beobachtunge am Eisendraht zur Berechnung von ΔE nur die letzten, b denen sich der Draht nach mehrmaligem Erwärmen seine Normalzustand schon genähert hat, so erhält man ΔE $-3{,}3$ oder $-3{,}1$.[1])

Gegen die von Kohlrausch und Loomis erhaltenen Werth macht der Verf. denselben Einwand geltend, sowie dass b ihren Schwingungsversuchen der Draht über die Elasticität grenze hinaus belastet worden sei.

Dagegen hat Pisati (Beibl. **1**, p. 305) den Normalzustan berücksichtigt, sodass seine Werthe sich denen des Ver schon nähern. Die noch gebliebenen Unterschiede erklä der Verf. daraus, dass Pisati die Verlängerungen nicht dur

C. F. Rydberg. Beitrag zur Kenntniss der Veränderungen im physikalischen Zustand des Stahls beim Anlassen (Bihang Till k. Svensk. Vet. Ak. Handl. **13**, 25 pp. 1888).

Die Resultate dieser Untersuchung können in folgende kte zusammengefasst werden, wobei jedoch zu bemerken dass die Untersuchung nicht auf Stahlsorten, deren lenhalt ein Procent übersteigt, ausgedehnt ist.

1) Gehärteter Stahl geht durch directes Erwärmen bis 500° und darauf folgende langsame Abkühlung in den en Zustand über.

2) Partielles Weichwerden findet schon bei Tempera- unter 100° statt, und man kann wenigstens die Erwär- nicht höher als bis 60° treiben, ohne dass dieses deutlich eint.

3) Wenn die Temperatur des Anlassens constant bleibt, schreitet das Weichwerden mit der Zeit fort, wobei der anische Leitungswiderstand continuirlich abnimmt und einer bestimmten Grenze nähert.

4) Unter denselben Umständen findet eine continuirliche kürzung der Länge des Stahls statt, wobei sich dieselbe r bestimmten Grenze nähert.

5) Diese beiden Erscheinungen scheinen in Uebereinmung mit den Gesetzen, welche für moleculare Nachung gültig sind, stattzufinden.

6) Die Temperatur der Härtungsflüssigkeit ist nicht gebend für die Temperatur, bei welcher das Weichden anfängt.

M. Engel. Ueber die Löslichkeit der Salze in Gegenwart der Säuren, Basen und Salze. Erste Abhandlung (Ann. Chim. Phys. (6) **12**, p. 132—144. 1888).

In der vorliegenden Abhandlung gibt der Verf. eine Einung zu seinen späteren Untersuchungen. Er bespricht ächst die Ursachen, warum die bisherigen Gelehrten so ig befriedigende Resultate über die Löslichkeit von gechten Salzen erhalten haben, und findet sie in folgenden nkten:

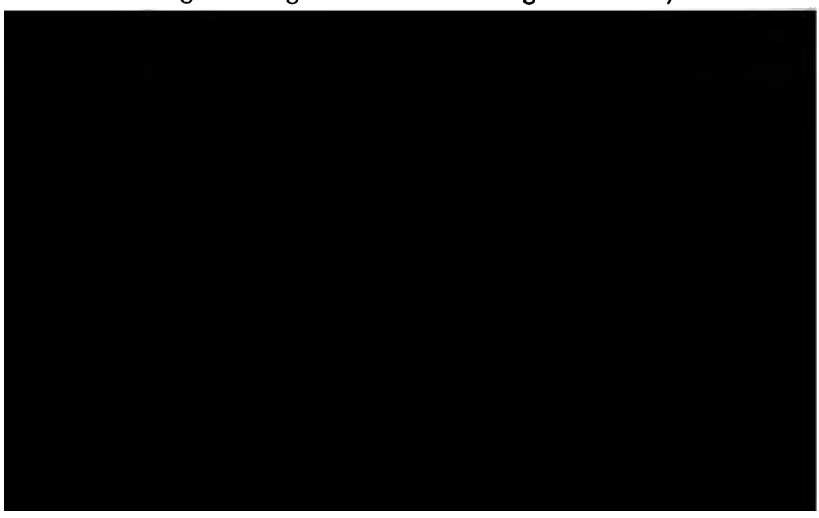
1) Die Untersuchungen sind nicht systematisch durchführt worden, indem man etwa successive zu derselben

Salzlösung steigende Mengen desselben anderen Körpers z gesetzt hat. 2) Die verschiedenen in Frage kommenden Fäl konnten nicht entsprechend dem Stand der Wissenschaft, a die Untersuchungen angestellt wurden, getrennt werde 3) Die Löslichkeiten der einfachen Salze sind nicht mit hi länglicher Genauigkeit bestimmt, indem meist mehr od weniger übersättigte Lösungen als gesättigte betrachtet wu den. Als die genauesten sieht der Verf. die Messungen v Gay-Lussac an, dann kommen die von Mulder, dann die v Kremer und endlich die von Poggiale. Wie weit die Zahl auseinanderliegen, zeigen folgende Werthe. 100 Theile Was lösen bei 0 Grad

15,5 (Mulder) — 18,20 Poggiale von $CuSO_4$
49,3 (Mulder) — 64,37 Poggiale von $CaCl_2$
7,9 (Mulder) — 15,8 (Toeber) von $FeSO_4$.

Aber nicht nur einzelne Werthe unterscheiden sich v einander, sondern der ganze Verlauf der Curven ist bei d verschiedenen Beobachtern ein verschiedener.

Lässt man eine Lösung in Berührung mit Krystall auch Tage lang ruhig stehen, so bleibt sie doch übersätti Durch Umschütteln, was indess praktische Schwierigkeit bietet, lässt sich der Ausscheidungsprocess wesentlich a kürzen. Dasselbe ist der Fall, wenn man durch die Lösu einen ganz langsamen Luftstrom gehen lässt, und zwar

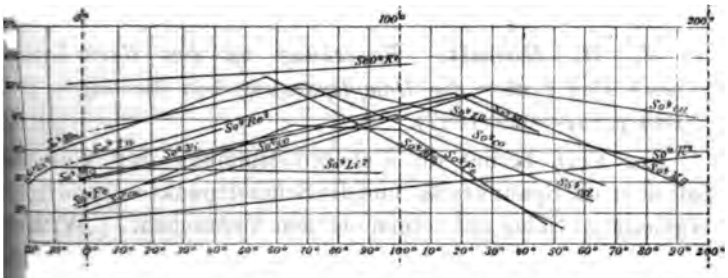


mp.	Ameisens. Kalk	Ameisens. Baryt	Essigs. Kalk	Essigs. Baryt	Propions. Kalk	Propions. Baryt
0°	16,272	27,757	38,115	57,949	41,321	47,984
0	16,872	30,109	34,757	68,937	39,207	54,822
0	17,371	34,808	33,938	75,634	37,721	60,413
0	17,770	38,970	33,375	77,959	37,429	64,757
0	18,069	39,709	30,786	75,938	38,898	67,854

W. Hw.

A. Etard. *Ueber die abnehmende Löslichkeit der Sulfate* (C. R. **106**, p. 206—208. 1888).

Die gefundenen Resultate stellt die Figur dar. Die Abscissen sind die Temperaturen, die Ordinaten die Löslichkeiten.



Danach zeigen die meisten Sulfate ein Löslichkeitsmaximum. Für Zinkvitriol hat schon Schulze (Wied. Ann. 21, p. 204. 1887) die Existenz des Maximums nachgewiesen.

E. W.

W. A. Tilden. *Ueber das Moleculargewicht von festen Körpern und Salzen in Lösungen* (Rep. Brit. Assoc. 1885, p. 990—991).

Während man annimmt, dass die solidogenen Molecüle mehrere chemische Molecüle enthalten, so geht Tilden einen Schritt weiter und nimmt an, dass im gegebenen Fall die Zahl der chemischen Molecüle, die im festen Körper zusammentreten, unbegrenzt ist; es würde dann hier kein Unterschied zwischen Masse und Molecül vorhanden sein. In den festen Körpern wären danach die Atome so vertheilt, dass sie beim Flüssigwerden eine unabhängige Existenz annehmen können. Dann würde eine chemische Verbindung von Atomen im Gaszustand und ein Zusammentreten von Molecülen zu einem festen Körper ein ganz analoger Process sein. Daraus

würde auch die Thatsache folgen, dass eine begrenzte Valenz nur im gasförmigen Zustand vorhanden ist, während dies in festen nicht der Fall wäre, wie die Perjodide u. a. zeigen.

Für die Lösungen deuten viele Thatsachen darauf hin, dass die Molecüle in den Lösungen einfacher sind als in den festen Körpern, so die Thatsache, dass in Lösungen viele Doppelsalze dissociirt sind.

Der Ansicht Nicols, dass in Lösungen stets nur das wasserfreie Salz vorhanden ist, kann sich der Verf. nicht anschliessen, wenn auch in manchen Fällen das Volumen des Krystallwassers in der Salzlösung gleich dem des Wassers in der Lösung ist. E. W.

---

35. ***F. M. Raoult.*** *Bemerkung zu den Berechnungen van't Hoff's über die Dampfspannung von Lösungen* (C. R. **105**, p. 857—859. 1887).

Der Verf. betont die Uebereinstimmung der von van't Hoff über die Spannkrafts- und die Schmelzpunktserniedrigung hergeleiteten Sätze mit seinen eigenen Versuchen. W. Hw.

---

36. ***P. Duhem.*** *Ueber den osmotischen Druck* (Journ. de Phys. (2) **6**, p. 397—414. 1887).

In einer vor kurzem veröffentlichten Abhandlung (Beibl. [redacted]

Salzlösung, im äusseren reines Wasser vorhanden war, bei dem sich dann durch Uebergang des Wassers durch halbdurchlässige Membran Gleichgewicht hergestellt hat. Druck, welcher infolge dieser Niveaudifferenz auf einen rschnitt des inneren Cylinders ausgeübt wird, der in der ne der äusseren Flüssigkeitsoberfläche liegt, nannte Duhem otischen Druck. Infolge dieser anderen Auffassung hatte iem Abänderungen der van't Hoff'schen Sätze in An- ıng gebracht. Diese kommen, wie der Verf. zeigt, bei rendung der richtigen Definition in Wegfall. Es lassen dann auf Grund der Lehre vom thermodynamischen Po- ial z. B. folgende Sätze herleiten:

Der Druck p', welcher auf eine Salzlösung ausgeübt wer- muss, um dieselbe bei der Temperatur T mit Wasser ır dem Druck p in osmotischem Gleichgewicht zu halten, denjenigen Werth, für welchen die Potentialfunction des ısers (Gibbs) im Innern der Lösung gleich der Potential- tion reinen Wassers unter dem Druck p wird.

Besteht zwischen einer Lösung und reinem Wasser osmo- ıes Gleichgewicht, so muss der Druck in der Lösung ser sein, wie der im Wasser, und muss mit der Concen- on wachsen.

Isotonische Lösungen haben bei gleicher Temperatur ızu gleiche Dampfspannungen. Unter gewissen beschrän- len Voraussetzungen, wie sie van't Hoff benutzt, tritt tändige Gleichheit ein. Ein entsprechender Satz gilt für Gefrierpunkt isotonischer Lösungen.

Diese und eine Anzahl weiterer auf thermodynamischer ıdlage hergeleiteter Sätze sind in Uebereinstimmung mit Resultaten van't Hoff's. W. Hw.

P. Duhem. *Ueber einige Eigenschaften der Lösungen* (Journ. de Phys. (2) 7, p. 5—25. 1888).

In seinem Buch über das thermodynamische Potential er Verf. aus Versuchen von Malaguti und von Berthelot Satz über die zweiten Differentialquotienten des Po- ıls Φ nach den Massen für den Fall einer Lösung her- et, welcher, wenn nur zwei Körper (Massen m_1 und m_2)

gelöst sind (Masse des Lösungsmittels m_0) folgendermas
lautet:

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_1 \partial m_0} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_2 \partial m_0}.$$

Eine Revision der Herleitung zeigt, dass statt dessen, w
w_1 und w_2 die Moleculargewichte der gelösten Körper
zeichnen, zu setzen ist:

$$w_1 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_1 \partial m_0} = w_2 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial m_2 \partial m_0}.$$

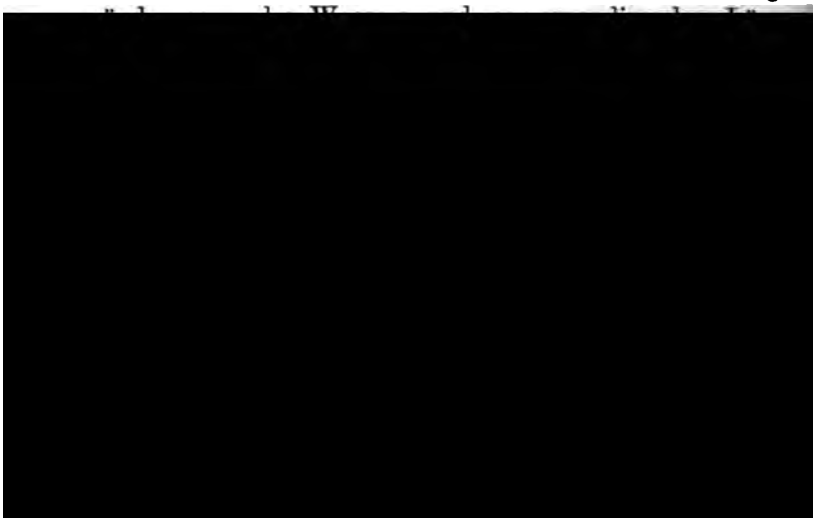
Der Verf. macht eine Reihe von Anwendungen die
Gleichungen, z. B. auf den osmotischen Druck, den Gefri
punkt von Lösungen, auf Gaslösungen und dergleichen m
Die Resultate stehen mit der Erfahrung, sowie mit den
dieselben Fälle gegebenen Sätzen von van't Hoff im Einkl

W. H

---

38. *G. G. Gerosa und E. Mai. Untersuchung über
Dichtemaximum von Gemischen aus correspondirenden S
lösungen nebst einer Revision des Verlaufes der Dichtig
des Wassers in der Nähe ihres Maximums* (Acc. dei Li
(4ª) 4, p. 134—151. 1887).

Von vier nahe gleichen, aus demselben Glas gefertig
Dilatometern wurde eines zur Bestimmung des Ausdehnu
coëfficienten des Glases durch Wägung mit Quecksilber v
wendet. Die anderen dienten zur Messung der Dichtigke



en die Dichtigkeitsänderungen der Mischungen gleich bestehen. Es geht daraus hervor, dass die Maximal- in der Mischungen, weil jene bei den verschiedenen igen auf verschiedene Temperaturen fallen, nicht gleich arithmetischen Mittel der Maximaldichten der Compo- n sind. W. Hw.

Neyreneuf. *Ueber die Geschwindigkeit des Schalles in n Dämpfen* (Ann. Chim. Phys. (6) 9, p. 535—553. 1886).

Mit Hülfe eines Apparates, der im wesentlichen aus r Windröhre, einem Mundstück mit Zunge und einer iehbaren Röhre bestand, hat der Verf. auf Grund der h die Versuche von Biot festgestellten Thatsache, dass Ton der Zunge (unter gewissen Bedingungen) von dem ebenden Medium unabhängig ist, die Schallgeschwin- it für einige Dämpfe bestimmt und hieraus nach der nten, auch von Kundt und Warburg für Dämpfe be- en Formel das Verhältniss der specifischen Wärme be- net. Es fand sich dasselbe für die leicht überhitzten pfe von:

Wasser 1,321, Alkohol 1,14, Aether 1,093.

Die erste dieser Zahlen stimmt mit der von der mecha- hen Wärmetheorie geforderten, die letzte ist etwas grösser die von Cazin und Masson empirisch gefundene (1,076, 1,054). F. A.

Violle und Vautier. *Ueber die Fortpflanzung des Schalles in einer cylindrischen Röhre* (C. R. 102, p. 103—106. 1886).

Die Verf. haben Gelegenheit gehabt, in Grenoble Schall- uche mit zwei parallelen Wasserleitungsröhren von je km Länge und 0,70 m Durchmesser anzustellen, welche n oder geschlossen benutzt und auch durch ein halbkreis- iges Verbindungsstück zu einer einzigen Röhre verbunden en konnten. Zur Messung dienten die, nur mit empfind- ren Membranen versehenen Regnault'schen Apparate, e Marey'sche manometrische Kapseln. Zur Schallerregung te ein Pistolenschuss. Derselbe klingt am Ausgangs- te wie ein intermittirendes Rollen, am Verbindungsstück ein rasch ankommender und sich entfernender Zug, am

Ende der Doppelröhre wie ein einziges dumpfes G
mit dem ein schwacher Wind verbunden ist. Letztere
man bis zu 50 km noch deutlich war (d. h. nach mel
Hin- und Hergange); man hört aber nichts mehr,
die Energie des Stosses noch grösser ist als die der
musikalischen Töne.

Hiermit stimmen die graphischen Aufzeichnung
ein; am Ausgangspunkte steigt die Curve steil zur H
fällt mittelst zahlreicher Schwingungen ab; am ander
der Doppelröhre ist der Gipfel niedriger und der
erfolgt fast ohne Schwingungen; noch weiter flacht
Gipfel mehr und mehr ab und die Schwingungen ve
den völlig. Die Messung ergibt ferner folgendes: Das M
wandert beim Fortschreiten der Welle in deren Innere
die Länge der Welle nimmt wenig oder gar nicht
Amplitude nimmt geometrisch ab, wenn die Strecl
metisch zunimmt; und zwar sind die Amplituden nac
3 fachem Durchlaufen der Doppelröhre resp. 15,8,
0,6, woraus sich als Exponentialfactor $8{,}6 \cdot 10^{-5}$ ergi
rend die Theorie von Helmholtz und Kirchhoff 8,3.
gibt; die Schwächung ist also kleiner als die theore

Auf die am Schlusse kurz besprochene Fortpfl
geschwindigkeit und ihre Abnahme mit der Intensiti
die Verf. demnächst ausführlicher eingehen.

P. Blaserna. *Ueber die internationale Conferenz in Wien zur Festsetzung eines Normaltones* (Rend. Ac. Linc. (4) , p. 109—117. 1887).

Zu dem früher hierüber schon Gesagten (Beibl. **11**, 7) ist noch folgendes hinzufügen. Bei allen Instru- ten, bei welchen der Ton durch Luftschwingungen er- t wird, hängt die Tonhöhe von der Temperatur ab. kann zwar der Grundton bei den meisten dieser In- mente durch Verlängerung, resp. Verkürzung oder auch anderem Wege innerhalb gewisser Grenzen verändert auf diese Weise der Temperatur angepasst werden. übrigen Töne aber beruhen auf der Anwendung fester ungen, Ventile u. s. w. Hieraus folgt, dass nur bei bestimmten Temperatur die verschiedenen Töne eines desselben Instrumentes in den richtigen musikalischen ältnissen zu einander stehen. Uebrigens ist die Tem- tur der schwingenden Luftsäule von der Temperatur des mes, in welchem das Instrument sich befindet, zwar ab- g, nicht aber mit ihr identisch; bei den Blasinstru- ten ist sie vielmehr, weil aus dem Körperinneren des rs stammend, höher, bei der Orgel ist sie, weil die häufig aus einem anderen Raume herüber geleitet , nicht selten niedriger. Es wird sich eine von der haffenheit des Instrumentes und der Temperatur des mes abhängige Gleichgewichtstemperatur herausbilden, aber für die verschiedenen Instrumente verschieden wird.

Aus alledem geht hervor, dass eine Lösung des vorlie- n Problems nicht möglich ist, und dass man sich mit n Compromiss begnügen muss. Die Conferenz hatte gemäss als Normaltemperatur 24° vorgeschlagen, der f. als italienischer Delegirter fand dies aber zu hoch, es scheint, dass seine nachträglichen Bemühungen, 20° eren Stelle zu setzen, von vollständigem Erfolg gekrönt werden, da ausser Italien auch Frankreich, Russland und rreich diese Temperatur als normal angenommen haben. t eingeschlossen sind hierbei jedoch die Kirchenorgeln, hier die Temperaturverhältnisse für die verschiedenen ten gar zu verschiedene sind. Es wurde daher fest-

gesetzt, dass jede Kirchenorgel für die für ihre Verhä
nisse mittlere Temperatur auf den Normalton zu bringen s
F. A.

---

43. ***E. Doumer.*** *Ueber die Vocale von sehr hoher Charak
teristik* (C. R. **105**, p. 1247—49. 1887).

Mit Hülfe seines früher beschriebenen photographische
Apparates hat der Verf. die Vocale *J* und *Ü* untersuch
Dieselben wurden von verschiedenen Männerstimmen g
sungen, die Höhe des Grundtones schwankte jedoch n
zwischen 419 und 619 einfachen Schwingungen. Es werd
folgende Schlüsse gezogen: 1) *J* und *Ü* sind reine Voca
d. h. zwischen dem Grundton und dem charakteristische
Oberton besteht ein harmonisches Verhältniss, 2) Der letzte
schwankt, je nach der Höhe des Grundtones, zwischen de
siebenten und zehnten Oberton bei *J*, zwischen dem siebente
und achten bei *Ü*, und, der absoluten Tonhöhe nach, zwisch
c_4 und d_4 bei *J*, zwischen g_3 und h_3 bei *Ü*. Auf die Stellu
seiner Versuche zu denen seiner Vorgänger Qvandten, Gra
mann, Auerbach, Lahr u. a. beabsichtigt der Verf. in d
ausführlichen Publication zurückzukommen. F. A.

---

44. ***Ch. K. Wead.*** *Ueber die Zeit der Berührung zwisch
dem Hammer und der Saite bei einem Piano* (Sill. Journ.

Bei harten Schlägen ist die Zeit der Berührung kürzer, ei sehr weichen Schlägen.

Mit demselben Apparat wurden auch Versuche über die der Berührung zwischen zwei aufeinander treffenden nbeinkugeln angestellt. Unter den Bedingungen des Ver- es ergab sich die Zeitdauer der Berührung zu 0,00129. Der Durchmesser der Kugeln war 3,9 cm, ihre Masse , ihre Geschwindigkeit im Moment des Zusammentreffens cm pro Sec., der mittlere Druck während der Berüh- ; 3340 g, der maximale bei derselben 6680 g ca., die Com- sion betrug ca. 0,05 cm, der Radius der Contactfläche. cm (?). E. W.

Boutet. *Experimentaluntersuchung über die besten Mittel, m reine und constante Töne in Pfeifen hervorzubringen, nd insbesondere über den Einfluss des Materials der Form, s Durchmessers und der Dicke der Mundstücke* (Ann. Chim. hys. (6) **9**, p. 406—422. 1886).

Die Pfeifen waren theils cylindrisch, theils conisch, von chiedener Länge und Conicität. Erregt wurden sie durch Wassergebläse unter Einschaltung einer Luftkammer. Mundstücke dienten durchbrochene Platten von ver- dener Form, Dicke, Durchmesser und Material. Der k wurde variirt, und zwar auch bis zu negativen Werthen. Resultate sind theils Bestätigungen der Masson'schen achtungen, theils neu. Unter letzteren seien folgende ant: 1) Um Töne zu erhalten, sind nicht Metallplatten derlich; im Gegentheil, hölzerne geben die schönsten t. 2) Die Oeffnung braucht nicht kreisförmig zu sein; dreieckige, quadratische und rechteckige Oeffnungen n sehr reine Töne. 3) Die Dicke der Platten darf hen 2 mm und dieser Zahl vergrössert um den doppelten hmesser variiren (für die kreisförmigen Oeffnungen); er müssen die dreieckigen, äusserst dünn die viereckigen 4) Mit dem Druck und den Dimensionen der Pfeife darf Durchmesser der Oeffnung unbegrenzt wachsen. 5) Der g hängt von dem Material der Platte ab; am sanftesten bei Platten aus Holz oder Kork. F. K.

---

46. ***A. Stefanini.*** ***Einige Experimente zur Mess*** *Schallstärke* (N. Cim. (3) 22, p. 97—114. 1887).

In der zwischen der Schallstärke s und der leb Kraft W durch ihren Aufschlag auf eine Metallplatt Schall erzeugenden Kugel bestehenden Gleichung:

$$s = c\, W^{\varepsilon}$$

ist bekanntlich ε eine Zahl, welche von Vierordt nac Methode zu 0,800, nach einer anderen zu 0,615 b worden ist, und für welche Oberbeck die empirische

$$\varepsilon = \frac{\log \frac{P}{p}}{\log \frac{H}{h}}$$

aufgestellt hat, in welcher P und p die Gewichte Kugeln, H und h die zur Erzeugung gleicher Schall erforderlichen Fallhöhen sind. Um sich von der Unsi der Schätzung der Schallstärken durch das Ohr una zu machen, wandte der Verf. das Telephon an, desse bran durch eine Stimmgabel ersetzt worden war; auf wurden Kugeln von verschiedenen Höhen fallen g Die erzeugten Ströme wurden zu einem Giltay'schen dynamometer geführt und dessen Ausschlag gemesse sich jedoch von der möglichen Fehlerquelle der Dä der Stimmgabelschwingungen und des verschiedenen I

nche, dass diese Ausschläge den Fallhöhen, also den digen Kräften, proportional sind; die Schallstärken sind so auch, und man findet $\varepsilon = 1$, also viel zu gross. Es also eine der gemachten Annahmen aufgegeben werden. sind zwei von diesen Annahmen, nämlich die Proporlität der Ausschläge mit dem Quadrat der Stromstärken, die Proportionalität der Stromstärke mit der Amplitude Stimmgabelschwingungen unter den bei den Versuchen gehabten Umständen zweifellos richtig; es bleibt also übrig, die Proportionalität der Schallstärke mit dem drat der Amplitude fallen zu lassen, und erstere letzterer ch proportional zu setzen. Damit würde $\varepsilon = 0{,}5$ werden, gut übereinstimmend mit dem Mittelwerth der Vierchen und der Stefanini'schen Messungen $\varepsilon = 0{,}512$.

F. A.

F. Wald. *Ueber den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie* (Ztschr. f. physikal. Chem. 1, p. 408—415. 1887).

Der Verf. nimmt Anstand daran, dass bei der Herleides zweiten Hauptsatzes von umkehrbaren, bezw. unendlangsam verlaufenden Processen Gebrauch gemacht wird, diese nicht realisirbar sind. W. Hw.

W. Sutherland. *Ueber das moleculare Kraftgesetz* Phil. Mag. (5) 24, p. 113—134 u. 168—188. 1887).

In einer früheren Arbeit hat der Verf. gezeigt, dass die erungen aus der Annahme, die Molecüle zögen sich mit der vierten Potenz der Entfernung umgekehrt proporlen Kraft an, mit den Ergebnissen bekannter Versuche Thomson und Joule übereinstimmen. In der vorliegen-Arbeit soll gezeigt werden, dass sich auch für Flüssigen mit der Erfahrung übereinstimmende Resultate aus angegebenen Annahme herleiten lassen. Der Verf. bet nämlich die potentielle Molecularenergie eines Körzunächst ohne Specialisirung des Gesetzes, nach weldie Kraft von der Entfernung abhängt, und untersucht welcher Art dies Gesetz sein kann, wenn die erwähnte sie dem Volumen umgekehrt proportional sein soll, wie

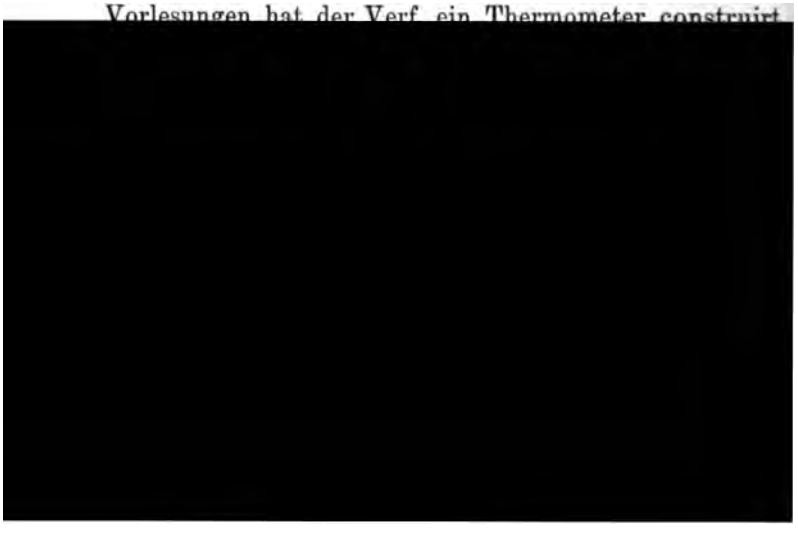
es die Capillaritätstheorie erfordert. Es ergibt sich, d
die Kraft der vierten Potenz der Entfernung umgekehrt p
portional sein muss, falls man die Annahme hinzufügt, d
sich das Kraftgesetz überhaupt durch irgend eine Reihe d
stellen lässt, welche nach negativen Potenzen der Entfern
fortschreitet.

Weitere Rechnungen führen den Verf. zur Aufstell
einer ziemlich complicirten Zustandsgleichung, deren Bra
barkeit er durch einen eingehenden Vergleich mit vorh
denen Versuchsergebnissen nachzuweisen versucht. Ver
lasst durch die Höhe des mit dieser Gleichung für den k
tischen Punkt der Kohlensäure erhaltenen Werthes, ma
er darauf aufmerksam, dass Regnault noch bei 42° Koh
säure in flüssigem Zustand beobachtet hat. Der Gru
warum andere Beobachter für die erwähnte Temperatur
tiefere Werthe erhalten haben, wird in capillaren Einflü
gesucht, welche bei der Beobachtung mit engen Röhren
wirken. Bezüglich der weiteren Rechnungen muss auf
Abhandlung selbst verwiesen werden. W. H

---

49. *S. Young. Empfindliches Vorlesungsthermometer* (C
News **56**, p. 261—262. 1887).

Zum Nachweis des Dichtemaximums des Wassers
Vorlesungen hat der Verf. ein Thermometer construirt



Veränderlichkeit von Quecksilberthermometern (Dingl. Journ. 265, p. 475—476. 1887).

Ein Vergleich zwischen den aus altem Thüringer und neuen Jenenser Glas hergestellten Thermometern, aus der grosse Vorzug der letzteren auf das deutlichste hergeht. Die Nullpunktsdepression betrug nur 0,06°.

E. W.

Th. Andrews. Wärmeausdehnung bei niedrigen Temperaturen (Proc. Roy. Soc. 43, p. 299—305. 1887).

Der Verf. hat 3 Zoll dicke und 13 Zoll lange Stäbe aus schiedenen Eisen- und Stahlsorten untersucht. Es wurdazu die Stäbe in Kältemischungen auf $-45°$, in Eis 0°, in siedendem Wasser auf 100°, in einem Oelbad auf gebracht, dann schnell herausgenommen, auf ein Holzll gelegt und ihre Länge gemessen. Die Temperatur chen dem Moment des Herausnehmens und der Ablesung ich dabei nicht wesentlich geändert haben. Es ergaben im Mittel folgende lineare Ausdehnungscoëfficienten für Grad Celsius:

zwischen $-45°$ bis 100° ca. $0{,}0_5 88$;
„ $-18°$ und 100° $0{,}0_4 11$;
„ 100° und 300° $0{,}0_4 140$.

Demnach nimmt derselbe mit steigender Temperatur g zu. Der Ausdehnungscoëfficient war für die Längsung etwas grösser als für die Querrichtung. Weiche lsorten zeigten grössere Ausdehnungscoëfficienten als e.

E. W.

E. H. Amagat. Ueber den Ausdehnungscoëfficient comprimirter Flüssigkeiten, insbesondere des Wassers (C. R. 105, 1120—22. 1887).

Der Verf. hat die Compressibilität und den Ausdehcoëfficienten im Intervall von 0—50° und von 1—3000 osphären für folgende Flüssigkeiten bestimmt: Wasser, her, Methyl-, Aethyl-, Propyl- und Allylalkohol, Aceton, r-, Brom- und Jodäthyl, Schwefelkohlenstoff, Phosphor-

chlorür. Bei allen Flüssigkeiten, ausser bei Wasser, nim der Ausdehnungscoëfficient mit wachsendem Druck ab; die Abnahme lässt allmählich an Stärke nach, ist indess b 3000 Atmosph. noch bemerkbar.

Die Zunahme, welche der Ausdehnungscoëfficient bei g wöhnlichem Druck mit der Temperatur zeigt, vermind sich ebenfalls mit wachsendem Druck; bei 1000 Atmosp überschreitet sie die Beobachtungsfehler nicht mehr. F Aether wurden z. B. bei 1000 Atmosph. für die Interva von 0 bis 10, 20, 30, 40 und 50° folgende Werthe gefunde

$0{,}0_3891$; $0{,}0_3890$; $0{,}0_3905$; $0{,}0_3897$; $0{,}0_3909$.

Der Verf. theilt einige der gefundenen Ausdehnung coëfficienten mit, nämlich die für Aether und CS_2 für d Intervall von 0—50°, für Alkohol zwischen 0 und 40°, f Wasser zwischen 0 und 10, 30 sowie 50°.

Druck (Atmosphären)		1	500	1000	2000	30
Aether		$0{,}0_31700$	$0{,}0_31118$	$0{,}0_3909$	$0{,}0_3700$	0,0
Schwefelkohlenstoff .		$0{,}0_21212$	$0{,}0_3940$	$0{,}0_3828$	$0{,}0_3666$	0,0
Alkohol		$0{,}0_31109$	$0{,}0_3866$	$0{,}0_3730$	$0{,}0_3613$	0,0
Wasser	0—10° . .	$0{,}0_412$	$0{,}0_3156$	$0{,}0_3250$	$0{,}0_3352$	0,0
	0—30° . .	$0{,}0_3138$	$0{,}0_3229$	$0{,}0_3302$	$0{,}0_3382$	0,0
	0—50° . .	$0{,}0_3236$	$0{,}0_3295$	$0{,}0_3347$	$0{,}0_3408$	0,0

Mittheilungen über die Compressibilität werden s später nach weiterer Untersuchung der Compressibilität d

F. Osmond. *Umwandlungen des Eisens und Kohlenstoffs in den Eisen- und Stahlsorten und dem weissen Gusseisen* (Mem. de l'artillerie de la marine **15**. 1887. 131 pp. u. 8 Taf.).

Es enthält die Abhandlung eine vollkommene Darstellung
Beibl. **11**, p. 519 referirten Ergebnisse mit dem gesammten
Versuchsmaterial und einer Uebersicht über die früheren Ar-
beiten von Osmond und Werth (Ann. des Mines (8) **8**, p. 5.
1885), Ledebur (Stahl und Eisen **6**, p. 374. 1886), Bresson
(Compt. Chimique von Frémy bei Aciers), Gore (Proc. Roy.
Soc. 28. Jan. 1869), Barrett (Phil. Mag. **46**, p. 472. 1873),
(Trans. Roy. Soc. Edinb. **27**, p. 125. 1873), Moissan (Ann.
Chim. Phys. (5) **21**. 1880), Baur (Wied. Ann. **11**, p. 391. 1880),
Wedding (Stahl u. Eisen **5**, p. 611. 1885), Pionchon (Beibl. **11**,
p. 1), Nouel (Génie Civil. 23 April 1887).

Der Verf. hat die Abkühlungsgeschwindigkeit von 5—7 mm
dicken und 60 cm langen Stäben aus verschiedenem Material
untersucht und hat die früher mitgetheilten Erscheinungen be-
stätigt. Die Thermoelemente aus Platin- und Rhodiumplatin-
drähten wurden in passender Weise in den Stab eingesetzt.
Zur Erklärung beruht auf der Annahme, dass der Kohlen-
stoff in dem Stahl und Gusseisen zwei Modificationen an-
nehmen kann. 1) Kohlenstoff des Anlassens, der in dem
Stahl von Rothgluth oder einer höheren Temperatur ab-
geschreckten Stahl enthalten ist, und dabei mit dem Eisen eine
oder mehrere wohldefinirte Verbindungen bildet, die dem
flüssigen Eisen mechanisch beigemengt sind, und 2) der
Kohlenstoff des Härtens, der sich in gehärtetem Stahl findet,
im Eisen wahrscheinlich gelöst, aber nicht in bestimmten
Verhältnissen verbunden, wohl aber vielleicht mit dem Stick-
stoff und dem Wasserstoff. Die Umwandlung von 1) in 2)
findet durch Dissociation bei Rothgluth statt, und umgekehrt
die von 2) in 1) beim langsamen Abkühlen. Weiter ist das
Eisen in den beiden Modificationen α und β vorhanden,
α weich und hämmerbar, β hart und brüchig.

Die Versuche mit electrolytischem Eisen ergaben bei
einen Stillstand, es schien sogar die Temperatur ein
wenig zu steigen zu wollen; eine erneute Verlangsamung trat
bei 750° ein, zeigte ein erstes Hauptmaximum bei 737—
733° ein zweites secundäres bei 708—702° und erreichte bei

690° eine letzte Verzögerung, die aber unsicher war un schon bei 660° auftrat.

Aus zahlreichen Versuchen ergab sich ausser den frühe angegebenen Resultaten:

Ist die Abkühlungsgeschwindigkeit hinlänglich gros so finden die Verwandlungen, die bei langsamer Umwandlun eintreten (die Modification β, die oberhalb 855° stabil is in α, die unterhalb 755° sich bildet) nicht mehr statt, od doch nicht vollständig. Der gehärtete Stahl ist also ei Stahl, wo Eisen und Kohlenstoff mehr oder weniger vol ständig in der Kälte die Eigenschaften behalten haben, d sie in der Hitze besassen. Die Eigenschaften des gehärtet Stahls sind besonders durch das Vorhandensein der Mod fication β bestimmt.

Auf die Untersuchungen über Stahlsorten etc., die ver schiedene Zusätze enthielten, sei nur verwiesen. E. W.

---

55. ***A. Naccari.*** *Ueber die specifischen Wärmen einig Metalle zwischen gewöhnlicher Temperatur und 320°* (R. Ac di Torino **23**, 1887. 22 pp.).

Nach einer Kritik der früheren Untersuchungen a diesem Gebiete bespricht der Verf. zunächst seinen Erwä mungsapparat. Derselbe besteht aus einem doppelwandige Hohlcylinder. In dem Zwischenraum ist eine durch seitli

	a	$b.10^6$		a	$b.10^6$
er . . .	0,09205	230,8	Blei	0,02973	456,9
mon . . .	0,04864	343,7	Zink	0,09070	489,5
r	0,05449	392,9	Nickel	0,10427	907,0
nium . .	0,05461	433,4	Eisen	0,10442	1029,1
inium . .	0,2116	449,3			

Den eigenthümlichen Verlauf der specifischen Wärme dem Nickel, wie ihn Pionchon beobachtet hat, hat Naccari t wiederfinden können. Naccari stellt die Beobachtungen Nickel noch genauer dar durch:

$,10766\,(t-15)+24{,}816.10^{-6}(t-15)^2+0{,}053498.10^{-6}(t-15)^3$,

g die von 15 bis t^0 zuzuführende Wärmemenge bedeutet. rbei zeigt sich keineswegs die von Pionchon bei 230° achtete Anomalie, die er mit den magnetischen Eigenften etc. in Verbindung gebracht hat. Zur Controle hat Naccari noch Versuche nach der Abkühlungsmethode anellt und hat auch hier keine Unregelmässigkeiten bei 230° n können. Er macht auch darauf aufmerksam, dass übert moleculare Aenderungen in Metallen nur sehr kleine derungen der spec. Wärme hervorrufen. E. W.

Ch. Fabre. *Ueber die specifische Wärme des Tellurs* (C. R. **105**, p. 1249—51. 1887).

Der Verf. findet für verschiedene Modificationen des urs nahe zusammenfallende Werthe der specifischen me, nämlich: für mit schwefliger Säure niedergeschlas, mit Wasser gewaschenes und im Stickstoffstrom gemetes Tellur 0,525; für dasselbe Tellur nach der Destiln im SO_2-Strom 0,518; für krystallinisches Tellur 0,483.

W. Hw.

G. W. A. Kahlbaum. *Apparat für Tensionsbestimmungen* (Chem. Ber. **19**, p. 2954—58. 1886).

Der Verf. beschreibt Vorrichtungen, um in einem Raum, m sich Barometerröhren befinden, die zur Dampfspansbestimmung bestimmt sind, constante Temperaturen zu ten. Es wird dies durch Flüssigkeitscirculation erreicht.

E. W.

58. ***S. Birnie.*** *Directe Beobachtung der Wärmeentwickelu bei der Condensation eines Dampfes zu einer Flüssigk* (Rec. Trav. Chim. **6**, p. 389—390. 1887).

Leitet man Wasserdampf in eine bei 100° gesättig Ammoniumnitratlösung, so steigt ihr Siedepunkt auf 10 nimmt man eine bei 130° gesättigte, so steigt er bis 12

E. W.

---

59. ***J. Aitken.*** *Ueber die Zahl der Staubtheilchen in d Atmosphäre* (Roy. Soc. Edinb. 6. Febr. 1888; Nat. **37**, p. 428-430. 1888).

Der Verf. sucht die Zahl der in der Luft enthalten Staubtheilchen zu bestimmen. Es wird ein Glasrecipie aufgestellt, mit der Luftpumpe und einem Wattenfilter ve bunden und ein wenig Wasser hineingebracht, um die L zu sättigen, sodass, wenn die Luft ausgedehnt wurde, d Staubtheilchen Condensationscentren wurden. Im Inne des Recipienten war 1 cm von dem obersten Theil eine Zä platte angebracht, um die Zahl der sich abscheidend Wassertropfen zu ermitteln. Nachdem die Luft im Inne des Recipienten durch mehrfaches Evacuiren und wieder E lassen durch das Filter gereinigt war, liess man eine klei genau abgemessene Quantität der zu untersuchenden L ein, die sich der reinen Luft beimischte. Dann macht m einen Pumpenzug, ein feiner Regenschauer entsteht, und m

he den Gang der Temperatur in einem Punkte des Cy-
rs nach Verlauf einer hinreichend langen Zeit darstellt.
st eine Function des Radius r, und indem der Verf.:

$$P = A + B \cdot \cos k \cdot r$$

t und von der Reihenentwicklung für den cos nur die
der bis zur zweiten Potenz berücksichtigt, erhält er eine
enäherte Lösung des Problems. Für die innere Leitungs-
igkeit η ergibt sich der Ausdruck:

$$\eta = \frac{m \cdot C}{4\pi k\left(1 - \frac{P_0}{P_R}\right)},$$

welchem C die Wärmecapacität, k die Höhe des Cylinders,
P_0 und P_R die Werthe von P für die Axe und die
ntelfläche bedeuten. Die Werthe von m, C, P_0 und P_R
ben sich aus den Experimenten, deren Anordnung der
f. früher beschrieben hat (vgl. Beibl. 5, p. 36; 8, p. 372).

W. K.

A. Kurz. *Messung der inneren und äusseren Wärmeleitung von Metallen* (Auch als Vorlesungsversuch. Exner's Rep. der Phys. **23**, p. 650—655. 1887).

Der Verf. reproducirt zunächst die bekannte Ableitung
Formel, welche das Verhältniss der äusseren und inneren
rmeleitungsfähigkeit aus der Temperaturvertheilung in
m an einem Ende erhitzten Stabe zu berechnen gestattet.
n wird die Anordnung eines Schulversuchs zur Anwen-
g dieser Formel beschrieben. Doch ergeben die prak-
hen Beispiele nur für den Fall eines 1,2 cm dicken
pferstabes eine leidliche Annäherung an die Zahlen von
demann und Franz. Schliesslich werden die in die Lehr-
ıer übergegangenen Relativzahlen von Wiedemann und
nz auf das Verhältniss der äusseren und inneren Wärme-
ngsfähigkeit umgerechnet. W. K.

Th. Andrews. *Beobachtungen an reinem Eis und Schnee* Proc. Roy. Soc. Lond. **40**, p. 544—549. 1886).

Relative Wärmeleitungsfähigkeit des reinen Eises und
ees: In einen ca. 2 Fuss hohen und 2 Fuss weiten
ıder wurde entweder reines Wasser zu Eis gefrieren

gelassen, oder aber derselbe mit zusammengedrücktem Schne gefüllt. Sein Boden wurde auf eine Kältemischung gestell und von oben Thermometer in denselben eingesenkt. Au der Schnelligkeit des Steigens der letzteren ergab sich, das das Eis etwa 122 % besser leitet als der Schnee.

Die Ausdehnung des Eises wurde in der Weise gemessen dass in einen Eisblock von oben und unten zwei Eisenstange in einem Abstand von $16^1/_4$ Zoll eingeschmolzen wurden und ebenso zwei Stäbe von den beiden Längsseiten. Aus der Aenderung des Abstandes der Enden von jedem diesem Stab-paar bei der Temperatursteigerung ergab sich dann der lineare Ausdehnungscoëfficient α für 1°. Die Messungen wurden zwischen $-35°$ F. und $+16°$ F. angestellt und er-gaben folgende Werthe:

α zwischen $+16$ und $+32°$ F. $0{,}0_4409$, 0 und 16° $0{,}0_4280$, -21 und 0° $0{,}0_4204$, -30 und $-21°$ $0{,}0_4197$.

Die relative Härte oder Penetrabilität des Eises ergab sich aus Versuchen, bei denen die Tiefe des Eindringens eines belasteten Stahlstabes ermittelt wurde. Von $-35°$ an stieg dieselbe erst langsam und dann gegen Null zu schnell.

E. W.

63. ***Hans Januschke.*** *Zur Verwendung des Energieprin-cipes in der Optik* (Progr. der Staats-Oberrealschule zu Troppa 1886/87. 54 pp.).

[redacted]

chmässiger Schwingungen durch kurze Störungen unter-
hen werden, bildet keine Grundlage für eine rationelle
ersuchung. Der Verf. lässt vielmehr für die zu unter-
hende Lichtbewegung in einem Punkte die einfallende
regung vollkommen willkürlich: die Vibrationsgeschwin-
keit $v = f(t)$. (Doch beschränken sich die Betrachtungen
parallele, geradlinig polarisirte Strahlen.) Für ein be-
ig gewähltes Zeitintervall $2T$ wird diese Function $f(t)$
h Fourier's Formel in eine trigonometrische Reihe ent-
kelt, deren 1. unperiodisches Glied: $(1/2T)\int_0^{2T} f(t)\,dt$ für
r grosse Werthe von $2T$ vernachlässigt werden kann.
t man dann noch $\Theta_n = 2T/n$, so ist ersichtlich, dass die
allende Bewegung betrachtet werden kann als hervor-
end aus der Uebereinanderlagerung unendlich vieler ein-
er Bewegungen, deren allgemeine Gleichung ist:

$$v_n = \frac{1}{T}\left(A_n \sin 2\pi \frac{t}{\Theta_n} + B_n \cos 2\pi \frac{t}{\Theta_n}\right).$$

Ebenso würde dann die der einfallenden Bewegung v
prechende Bewegung v' im Punkte P als Resultat der
ereinanderlagerung einfacher Bewegungen von der Form:

$$= \varphi(\Theta_n)\frac{1}{T}\left[A_n \sin 2\pi\left(\frac{t}{\Theta_n} + \chi_n\right) + B_n \cos 2\pi\left(\frac{t}{\Theta_n} + \chi_n\right)\right]$$

ıehen sein, wobei die Amplitude $\varphi(\Theta_n)$ und die Phase χ_n
ı den gewöhnlichen Formeln der Undulationstheorie zu
chnen wären.

Bei einer „constanten Lichtquelle" ist die Intensität,
he man wahrnimmt, die mittlere Intensität für ein viele
vingungen umfassendes Zeitintervall. Die Rechnung er-
, dass dieselbe gleich der Summe der Intensitäten der
elnen, einfachen Schwingungen ist.

Bei spectraler Zerlegung des einfallenden Lichtes ent-
chen die verschiedenen Stellen des Spectrums den ver-
denen einfachen Schwingungen. Soll das einfallende
t homogen erscheinen, so muss es selbst aus einer ein-
ı, einfachen Schwingung von vollkommener Regelmässig-
bestehen. Störungen derselben verursachen die Ver-

breiterung der Linien und die continuirlichen Spectra, w
sie zu begleiten pflegen.

Lässt man das Licht auf einen Interferenzapparat fa
so entsteht die wirkliche Erscheinung aus der Uebereina
lagerung der Streifensysteme, welche die einzelnen, einfa
Bewegungen ergeben, und man erhält sichtbare Interfer
fransen jedesmal für einen solchen Complex einfacher
wegungen, für dessen Grenzen Θ_1 und Θ_2 die Differen
der Lage der Fransen noch nicht die Hälfte des Fra
abstandes beträgt. Der Verf. schliesst aus diesen
legungen, dass die Existenz von Interferenzstreifen bei gro
Gangunterschiede, im Falle von Lichtquellen mit conti
lichem Spectrum, und von weissem Lichte, keineswegs
die Regelmässigkeit der einfallenden Lichtbewegung schli
lasse, diese Regelmässigkeit entstehe erst im Spectralapp
der die verschiedenen einfachen Bewegungen, die bis d
nur ein rein analytisches Dasein geführt hätten, mehr
weniger vollkommen trenne.

Der Verf. schliesst damit, dass man sich weisses L
vorstellen könne als eine Folge ganz unregelmässiger S
oder beständig gestörter Schwingungen — eine Hypot
welche die sonst schwer begreifliche, vollkommene Contin
des Spectrums einfach zu erklären gestatte. W.

chtet man aber dasselbe Object nicht direct, sondern mit lfe eines Spiegels, so ist der Winkel, den die vom Spiegel s Fernrohr gehenden Strahlen mit der Bewegungsrichtung s ganzen Systemes einschliessen, ein anderer als der Win- den die vom Object zum Spiegel gehenden Strahlen mit r Richtung bilden. Die beiden im ersten Falle gleichen ecte sind daher jetzt nicht mehr gleich, und die Spiege- g bewirkt ausserdem, dass sie nicht mehr einander ent- gengesetzt sind, sondern sich addiren. Da nun aber die ahrung lehrt, dass auch in diesem Falle keine Aberrations- kung vorhanden ist, so schliesst der Verf., dass die Be- gung des Spiegels einen Aberrationseffect hervorbringen , welcher der Summe jener beiden anderen Effecte genau ch und entgegengesetzt ist. Bedeutet v die Geschwindig- der Erde, V diejenige des Lichtes, λ den Winkel, den Bewegungsrichtung der Erde, resp. deren Projection in Einfallsebene mit der Spiegelebene bildet, und i den nkel zwischen den vom Objecte kommenden Lichtstrahlen dem Spiegel, so ergiebt die Berechnung Fizeau's für die der Bewegung des Spiegels resultirende Aberration: $(v/V) \sin\lambda . \cos i$, und zwar nähert sich der reflectirte Strahl Spiegelfläche, wenn der Spiegel vor dem einfallenden hle zurückweicht, und entfernt sich vom ihm im ent- gengesetzten Falle. Der Verf. wendet diese Entwicklungen die neue von Loewy angegebene Methode zur Bestim- ng der Aberrationsconstanten an (vgl. Beibl. 11, p. 433) findet, dass diese Methode trotz der Benutzung eines egels die wirklichen Aberrationswinkel misst, wie bei ecter Beobachtung. W. K.

C. Pulfrich. Ein neues Refractometer, besonders zum Gebrauch für Chemiker eingerichtet (Ztschr. f. Instrumentenk. 8, p. 47—53. 1888).

Auf die eine horizontale Kathetenfläche eines recht- keligen Prismas ist eine Glasröhre gekittet. Diese wird der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt, auf die obere che wird durch eine Linse in horizontaler Richtung Licht ncentrirt, die Grenze der eben noch bei streifendem Einfall

in das Prisma eintretenden, dort gebrochenen und da
der verticalen Kathetenfläche austretenden Strahlen w
stimmt. Aus der Neigung der austretenden ergibt sich

$$n = \sqrt{N^2 - \sin^2 i},$$

wo n der Brechungsindex der Flüssigkeit, N der des Pr
i der gemessene Austrittswinkel des Grenzstrahles ist

Wegen der Details in der Construction müssen w
das Original verweisen. E.

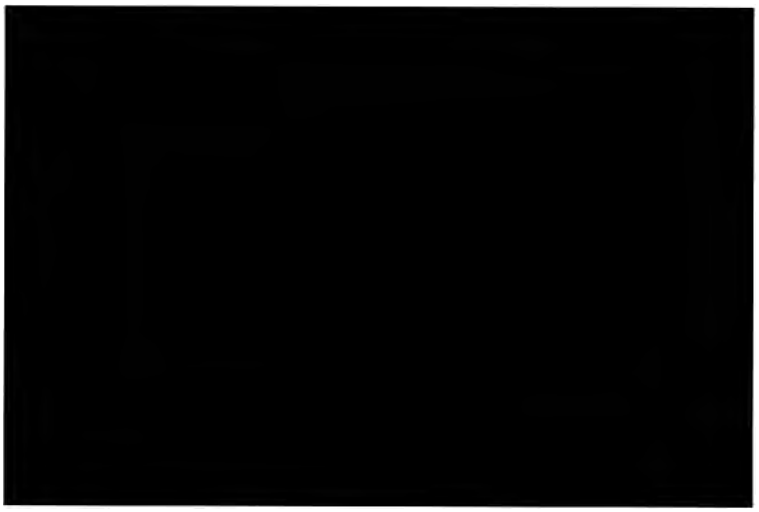
---

67. ***J. W. Brühl.*** *Untersuchungen über die Terpe*
deren Abkömmlinge (Chem. Ber. **21**, p. 145—179, 457—478.

68. ***O. Wallach.*** *Ueber die Benutzbarkeit der Mol*
refraction für Constitutionsbestimmungen innerhalb der
gruppe (Lieb. Ann. **245**, p. 191—213. 1888).

In einer Tabelle werden die physikalischen Eigens
der Terpene und ihrer Derivate zusammengestellt u
ihnen die chemische Constitution der betreffenden V
dungen abgeleitet.

Zu den obigen Abhandlungen bemerkt Wallach
sie gegenüber den chemischen Ergebnissen nichts wes
neues ergeben haben und dass Brühl's Zahlen nicht
auf reine Producte sich beziehen. E



er Zuwachs der Molecularrefraction bei Ersatz eines rstoffatoms durch ein Chloratom steht somit in Ueber-ımung mit den Forderungen der Theorie: 8,6, resp. 4,98.

E. W.

. W. Kahlbaum. *Aus der Vorgeschichte der Spec-lanalyse* (Vortrag, gehalten in der Aula des Museums zu Basel. pp. Basel, B. Schwabe, 1888).

ine sehr eingehende Darstellung der früheren Versuche ɜm spectralanalytischen Gebiet mit sehr sorgfältigen turangaben, durch die das grosse Verdienst von Kirch-nd Bunsen voll zur Geltung kommt. E. W.

. von Konkoly. *Siderospectrograph* (Centralztg. f. Opt. lech. 9, p. 25—27. 1888).

ir heben nur die folgenden constructiven Einzelheiten : Collimator- und Projectionslinse (beide aus Quarz) sich in besonderen Hülsen messbar verschieben; das llimatorlinse enthaltende starke Messingrohr wird auf lansche, welche den Spalt trägt, und diese auf einen ɔularende des Teleskopes befestigten Adapteur auf-aubt. Die Camera ist halbkreistrommelförmig, sodass er Platte verschiedene Neigungen gegen die auffallen-trahlen ertheilen kann; ausserdem besitzt sie eine ɜwegung, sodass man bis zu zehn Spectren nebenein-photographiren kann; das Prisma ist ein Cornu'sches lprisma aus rechts- und linksdrehendem Bergkrystall. Einstellen des Spaltes in die Brennebene des Fern-jectivs wird ein Mikroskop benutzt, welches an Stelle ɔllimatorrohres auf den Adapteur befestigt werden

Eb.

. Braun. *Verbessertes Prisma à vision directe* (Ztschr. ıstrumentenk. 7, p. 399—400. 1887; aus C. Braun „Berichte ı Erzb. Haynald's Observatorium in Kalocsa").

a bei einem gewöhnlichen Prismensatz à vision directe ei Crownglasprismen und zwei Flintglasprismen die ɜn das mittlere Crownglasprisma in einer Höhe passi-elche nur $^3/_4$ der Gesammthöhe des Prismas beträgt,

so kann dieses entsprechend kleiner und dadurch der ganz Satz kürzer gemacht werden. Verf. berechnet die dadurc zu erzielende Verkürzung bei einem Amici'schen System vo 20 mm Breite und 93 mm Länge zu 10 mm, den dadurc herbeigeführten Gewinn an Helligkeit zu 5 %. Ausserden würde wegen Verminderung der die Strahlen verschiedene Wellenlängen ungleich stark schwächenden Crownglasmasse das Spectrum eine etwas gleichförmigere Intensität erhalten vor allem würde der Verlust der violetten Strahlen nicht ein so erheblicher sein.

Wählt man ferner die brechenden Winkel der fünf Prismen so, dass die Strahlen die beiden Flintglasprismen möglichst symmetrisch durchsetzen, so verbreitert man das durch den Satz gehende Bündel im Verhältnisse von 11 zu 9 und gewinnt dadurch etwa 21 % an Licht. Endlich sind bei einer Combination mit den brechenden Winkeln 82° 26,8′ 90°, 105°, 90°, 82° 26,8′ oder noch besser 81° 9,2′, 90°, 107 30,8′, 90°, 81° 9,2′ die Ein- und Austrittswinkel der Strahlen an den brechenden Flächen bedeutend kleiner, wodurch die Intensität des Spectrums abermals um $3^1/_3$° gesteigert wird Dabei ist freilich die Dispersion des Prismensatzes etwas vermindert. Hierdurch und durch die erwähnte Verkürzung wird die Helligkeit eines gewöhnlichen Amici'schen Prismensatzes um 60 % gesteigert, bei einer Verkürzung des Spectrums um 23 % (richtiger 18½ %. (J. R.) Eb

er Zusammenstellung der Brit. Ass. Rep. von 1884 (p. 390) 448 aufweist; eine gelbe Bande des Stickstoffspectrums ält bei Hasselberg 20, bei Smyth 161 Linien; 115 verchene Banden wurden in ca. 7000 einzelne Linien auft; das beste Beispiel der grossen Leistungsfähigkeit des parates bietet die vollständige Auflösung des grünen ides des Kohlenoxydspectrums, in welchem zwei nach hmetischen Reihen angeordnete Liniensysteme erkannt rden. Der Maassstab der Darstellung ist der zwanzigfache Angström-Thalén'schen Darstellung; bei demselben erscheii die beiden *D*-linien in einem Abstande von 4 Zoll, das ze sichtbare Spectrum in einer Länge von 220 Fuss. Die bereinstimmung der nach den erwähnten Reihen berechn Linienlage mit den aufgezeichneten ist bis zur 70. bis Linie fast eine absolute. Eb.

S. P. Langley, C. A. Young und E. C. Pickering. ***Das Pritchard'sche Keilphotometer*** (Ann. of Harvard College Observatory **18**. Nr. 6. p. 301—324. 1886).

Die Gesammtabsorption, sowie die Absorption in den elnen Bezirken des Spectrums durch einen an obigem ervatorium benutzten Keil aus Rauchglas wurde vertelst des Bolometers geprüft. Es zeigte sich, dass weder ane Proportionalität zwischen der absorbirten Gesammtrgie und der Keildicke an den verschiedenen Stellen, h gleichmässige Absorption aller Strahlengattungen in Einheit der Dicke stattfand. Die Abweichungen sind r nicht so gross, um zu Bedenken principieller Natur en die Verwendbarkeit der Methode überhaupt Anlass geben, doch zeigen sie, dass ein solches Instrument erst h sehr genauer Prüfung zu wirklichen Messungen verdet werden darf. Eb.

H. F. Baid. *Theorie des Bolometers* (Sill. Journ. (3) **35**, 160—166. 1888).

Der Verf. discutirt die günstigste Vertheilung der Widerle in einer Wheatstone'schen Stromverzweigung, deren Schenkel zur Messung von strahlender Energie ver-

möge der durch dieselbe hervorgerufenen Aenderung seines Widerstandes benutzt werden soll. Ferner wird der Einfluss der Form und der Art, wie die dünnen Metallstreifen in demselben geschwärzt sind, auf die Genauigkeit des Verfahrens erörtert. Bezüglich der Resultate selbst müssen wir auf das Original verweisen. Eb.

---

76. ***H. F. Weber.*** *Mikroradiometer* (Arch. de Gen. 18, p. 347—348. 1887).

Ein Zweig einer Wheatstone'schen Brücke ist durch ein Rohr von ca. 1 qmm Querschnitt gebildet; sein mittlerer Theil ist mit Quecksilber gefüllt, seine Enden auf einer Länge von 5 mm mit einer Lösung von Zinkvitriol. An die Enden der Capillarröhre sind Metallkapseln angekittet, deren eine Wand durch eine Steinsalzplatte verschlossen ist. Wird die Luft in einer der Kapseln erwärmt, so wird die Zinkvitriollösung in die Capillarröhre getrieben und dadurch der Widerstand ungeheuer erhöht. An die Capillare sind offenbar noch etwas weitere Stücke angesetzt, was indess nicht in der vorliegenden kurzen Notiz angegeben ist. E. W.

---

77. ***K. Ångström.*** *Ueber eine neue Methode, absolute Messungen der strahlenden Wärme anzustellen, sowie über ein Instrument, das gestattet, die Sonnenstrahlung zu registrire*

rsten vier Bedingungen genügen, und die genau iden-
ind. Man bestrahlt zunächst B und lässt A im Schatten.
B einen bestimmten Ueberschuss $+k$ über A erhalten
eschattet man B und belichtet A und bestimmt die Zeit,
r Temperaturunterschied $-k$ geworden ist, dann be-
et man A, bestrahlt B, bis wieder ein Unterschied $+k$
nden ist, und fährt so fort. Ist der Mittelwerth dieser
alle T, der Wasserwerth der Calorimeter D, das Ab-
onsvermögen der Oberfläche a, die Grösse der Ober-
c, so ist die Intensität der Wärmestrahlung:

$$Q = \frac{2kD}{caT} = \text{Const}\,\frac{k}{T}.$$

ls Calorimeter benutzt nun Angström zwei kreisförmige
rplatten von 5 mm Dicke, deren Vorderseiten bestrahlt
n, und deren Rückseiten durch einen Neusilberdraht ver-
n sind. An die Platten sind zu einem Galvanometer
de Kupferdrähte gelöthet, an dem dann die Tempera-
wankungen abgelesen werden. Man kann auch in die
rplatten Rinnen drehen, diese mit Gehäusen bedecken,
ırch ein enges Rohr communiciren, in dem sich ein
gkeitstropfen verschiebt. Nach demselben Princip, durch
s also der Einfluss der Abkühlung durch die Beobach-
ıethode selbst eliminirt wird, hat der Verf. auch das
ment für Registrirung der Sonnenstrahlung konstruirt.
erf. ist noch mit Verbesserungen beschäftigt. E. W.

:. **Heim,** *Lichtstärke und Materialverbrauch der gebräuchlichen Lichtquellen* (Dingl. J. **266**, p. 37—44. 1887).

s wurden verglichen Erdöllampen, Bogenlichtlampen,
chtlampen und Magnesiumlampen, und zwar bei den
iedensten Formen derselben. Der Preis der Beleuch-
ıit Magnesium stellt sich ausnehmend hoch. E. W.

Abney und Festing. *Ueber Photometrie der Glühlichtlampen* (Proc. Roy. Soc. **43**, p. 247—263. 1887).

einer früheren Abhandlung (Beibl. 9, p. 334) hat der
ezeigt, dass im sichtbaren Theil des Spectrums für
n der einzelnen Wellenlängen die Beziehung zwischen

den einer Glühlichtlampe abgegebenen Watts und der Helli keit eine parabolische ist.

Messungen im chemisch wirksamen Theil ergaben da selbe Resultat. Die Intensität des auffallenden Lichtes wur aus der Stärke der erzeugten Schwärzung erschlossen und die auf photometrischem Wege bestimmt. Bezeichnet W d Anzahl der Watts, y die Intensität des Lichts, m und n Co stante, so ist:

$$W - m = n\sqrt{y}.$$

Die neuen Versuche zeigen, dass auch für die gesamm Strahlung der sichtbaren Theile, die sich aus den erstere additiv zusammensetzt, dasselbe gilt. Die Messungen wurde entweder nach Rumford's oder Bunsen's Methode angestell Die Schwächung der zu vergleichenden Lichtquellen gesch nicht mittelst Entfernen oder Nähern, sondern durch rot rende Scheiben, die Sectoren von veränderlicher Grösse hatte

E. W.

---

80. ***W. de W. Abney und Festing.*** *Farben-Photometr* (Phil. Trans. Lond. **177**, p. 423—456. 1886).

Das Licht der zu untersuchenden Lichtquelle wird a dem Spalte eines Collimators concentrirt, durchläuft zw Flintglasprismen und gelangt dann in eine Camera, auf der geneigter Bodenplatte ein scharfes Spectrum entsteht. Hi

nden Schieber so lange hin und her schiebt, bis sein
ıe Spectralregion herausgreift, für welche die Schatten
leich dunkel erscheinen, findet man durch die Kerzen-
ng ausgedrückt den Helligkeitswerth derselben; dies
ı allgemeinen immer für zwei Stellen des Spectrums
ıtsprechend dem beiderseitigen Abfalle der Helligre vom Maximum.

ersucht wurde auf diese Weise das Licht des Volta-
der bei geneigten Kohlen voll sichtbare Hohlraum
tiven Kohle); als Vergleichslichtquellen dienten Nor-
ın und eine Siemens'sche Einheitslampe. Die er-
Relativzahlen stimmen bei normalen Augen gut
ander überein, sie wurden zur Construction einer
curve" verwendet. Ein Einfluss der Färbung der
hslichtquelle war nicht bemerkbar.

Methode wurde weiter zur experimentellen Prüfung
physiologisch-optischer Fragen benutzt, z. B. zur
ıntellen Bestätigung des Satzes, dass die Intensität
lischlichtes auch für die Empfindung gleich der
der Intensitäten der einzelnen Componenten ist, zur
ıer Hering'schen Farbentheorie, welche sich den hier
ın Resultaten gegenüber als unhaltbar erweist, und
dium verschiedener Fälle von Farbenblindheit.

ner wurde untersucht die Helligkeit der verschiearben im Sonnenspectrum, sowie des Lichtes, welches
übe Medien gegangen ist, wobei die Rayleigh'sche
(vgl. Beibl. 10, p. 622) aufs vollständigste sich beindet, und das Licht, welches von dem Kohlenner Glühlampe bei verschiedener Stromstärke auswird.

Schlusse ertheilen die Verff. der Methode eine
ı der sie sich zur Ermittelung der Farbenzusammendes Sonnenlichtes zu verschiedenen Zeiten eignet.

Eb.

Liebenthal. *Untersuchungen über die Amylacetat-*
(Journ. f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung. 1887. Sep.).

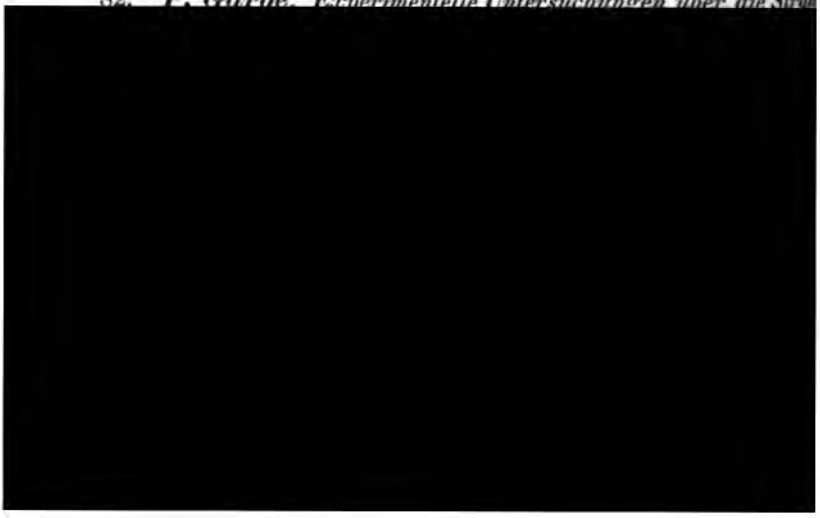
Verf. hat die Aenderungen genauer untersucht, ie Helligkeit einer v. Hefner-Alteneck'schen Ein-

heitsamylacetatlampe erfährt, wenn man von den normale Maassen derselben in bestimmter Weise abweicht. Di Helligkeit nimmt mit der *Flammenhöhe* anfangs rascher al diese, von der normalen Höhe von 40 mm aber an propor tional mit dieser zu, und zwar für jeden Millimeter um 2,5%. Man kann daher bei diesen Lampen die Flammenhöhe zu nächst nur angenähert, am besten auf einen Punkt zwische 45 und 50 mm einstellen, und die gemessene Helligkeit nach träglich unter Zuhilfenahme jenes Proportionalitätsfactor auf die von 40 mm Flammenhöhe reduciren. Bei einer Ver grösserung und Verminderung des *Dochtröhrchendurchmesser* um 2 mm nahm die Helligkeit um 1% ab, so dass die Röh renweite der Normallampe das Maximum der Helligkeit gibt. Eine Veränderung der freistehenden *Länge* des Dochtröhr chens um 1 mm führte zu einer Aenderung von etwas übe 0,2% der Helligkeit.

Aus den Versuchen folgt, dass die von der Lampe ge lieferte Lichtmenge *wesentlich* nur mit der Flammen*höhe* va riirt; um (bis etwa auf 1%) genaue Messungen ausführe zu können, ist eine möglichst genaue Bestimmung derselbe nöthig. (Die zur Vergleichung benutzte Lampe gleicher Con struction änderte während einer Brennzeit von 2 Stunde ihre Höhe im Maximum nur um 0,3 bis 0,4 mm.) Eb.

---

82. *P. Garbe. Experimentelle Untersuchungen über die Strah*



Die erhaltenen Resultate lassen sich mit guter Uebereinstimmung durch die Formel darstellen:

$$y = a(x - b)^c.$$

Hierin ist y die Lichtintensität und x die ausgestrahlte Gesammtenergie. a, b, c sind Constanten für jede Wellenlänge, aber Functionen dieser; b ist die Strahlungsenergie in dem Moment, wo die Lichtaussendung beginnt; ist sie nicht identisch Null, so hängt sie von der Natur der Lichtquelle ab. Dagegen muss c ein jeder Wellenlänge eigenthümlicher Coëfficient sein, der nicht von der Lichtquelle abhängt.

Die Tabelle enthält den Werth von c für verschiedene Wellenlängen.

λ	c	$c\lambda$	$\lambda \log c$	$(c-1)\lambda^2$
0,709	2,03 (Swan)	1,439	0,218	0,517
700	2,08 (Maxim)	1,456	0,222	0,529
686	2,12 (Swan)	1,455	0,223	0,527
635	2,30 „	1,460	0,229	0,524
595	2,48 „	1,475	0,234	0,524
5888	2,54 „	1,493	0,237	0,532
	2,56 (Maxim)	1,507	0,240	0,536
540	2,77 „	1,495	0,238	0,516
526	2,87 (Swan)	1,509	0,241	0,517
486	3,15 „	1,530	0,242	0,508
	3,20 (Maxim)	1,552	0,245	0,520

Aus den beigefügten Producten sieht man, dass nahezu ist:

$$c = 1 + \frac{\mu}{\lambda^2}, \qquad \mu = 0{,}52.$$

Die Grösse b lässt sich recht gut darstellen durch:

$$b = \frac{k}{\lambda}, \qquad k = 1{,}12.$$

Für die Grösse a ergab sich:

$\lambda = 0{,}4$ $a = 0{,}0_6 75$ $\lambda = 0{,}5$ $a = 0{,}0_5 359$ $\lambda = 0{,}6$ $a = 0{,}0_4 303$
$\lambda = 0{,}7$ $a = 0{,}0_4 702.$

In Betreff der zahlreichen Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Setzt man die optische Temperatur der Carcellampe = 1, so ist nach Crova die des

Leuchtgases 1,372; Drummond-Licht 1,806; Electrisches Licht 3,060; Sonnenlicht 4,049.

Die optische Intensität wird dabei in der Weise definirt, dass sie das Verhältniss der Helligkeiten der grünen Strahlen

$\lambda = 0{,}523$ bei beiden Lichtquellen bezeichnet, wenn man das der rothen gleich Eins setzt.

In dem Falle, wo die von der Swanlampe ausgesandte Energie fast ihren höchsten Werth erhielt ($x = 20$), war:

$$\vartheta = \frac{a_{\text{grün}}\,(20 - 2{,}10)^{2{,}91}}{a_{\text{roth}}\,(20 - 1{,}65)^{2{,}14}}, \qquad \vartheta = 1{,}615.$$

Hieraus folgt dann wieder, wenn man die von Violle früher gegebenen Werthe zu Grunde legt:

$$\vartheta = 1{,}00189^{T'-T}.$$

T ist die Temperatur der Carcellampe, T' die der untersuchten; daraus folgt $T' - T = 254°$, und da die Temperatur der Carcellampe ca. 2000° ist, für die Temperatur der Kohlenstreifen in der Swanlampe im vorliegenden Fall 2250°.

E. W.

---

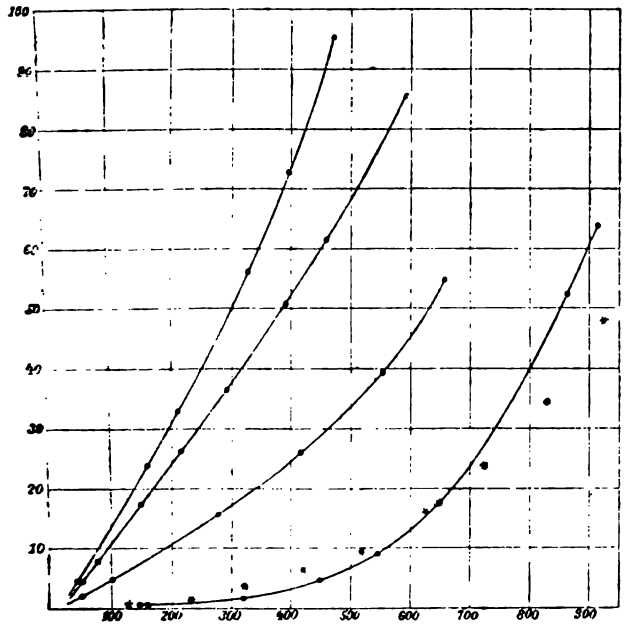
83. ***L. Godard.*** *Ueber die Proportionalitätsfactoren in der strahlenden Wärme* (C. R. **106**, p. 545—547. 1888).

Der Verf. bestimmt für eine Reihe von Farbstoffen in Pulverform die Wellenlänge der Stelle im Spectrum, wo das Reflexionsvermögen ein Maximum ist, und bestimmt das Verhältniss der Helligkeit dieser Strahlen zu der des Bleiweisses. Das Verhältniss der beiden Reflexionsvermögen nennt er den Proportionalitätsfactor.

E. W.

0	118	282	430	530	592	677	752	820
,99	134,6	398,2	874,6	1490	2290	3362	3752	6319

iese Zahlen stimmen mit den von Schleiermacher Ann. 26, p. 287. 1885) der Grössenordnung und dem nach überein. Genau ist dies nicht möglich, da der der Politur der Oberfläche von grossem Einfluss ist. ehr eingehend sind die Vorrichtungen zur Evacuation ieben. Die Versuche bestätigen das Gesetz von Stefan In der Zeichnung sind einige der Curven von Bottom- edergegeben und die für zwei Punkte mit dieser zusam- llende dem Stefan'schen Gesetz entsprechende, durch • leutete, nicht ausgezeichnete. Die Einheit des Ordi- n ist $^1/_{100}$ g Wassereinheit pro Quadratcentimeter in Secunde.



Vergleicht man die verschiedenen Drucken der Luft prechenden Curven für die Strahlung, so steigen sie bei en Drucken fast geradlinig steil an, während sie bei den ersten stark gekrümmt sind. Die erste Curve bezieht auf einen Druck von 10 mm, die zweite einen solchen

von 1 mm, die dritte einen solchen von $^1/_4$ mm, die vi
einen solchen von $^1/_{10}$ Millionstel Atmosphären.

Die Resultate von Evans hat der Verf. vollkom
bestätigen können. E. W.

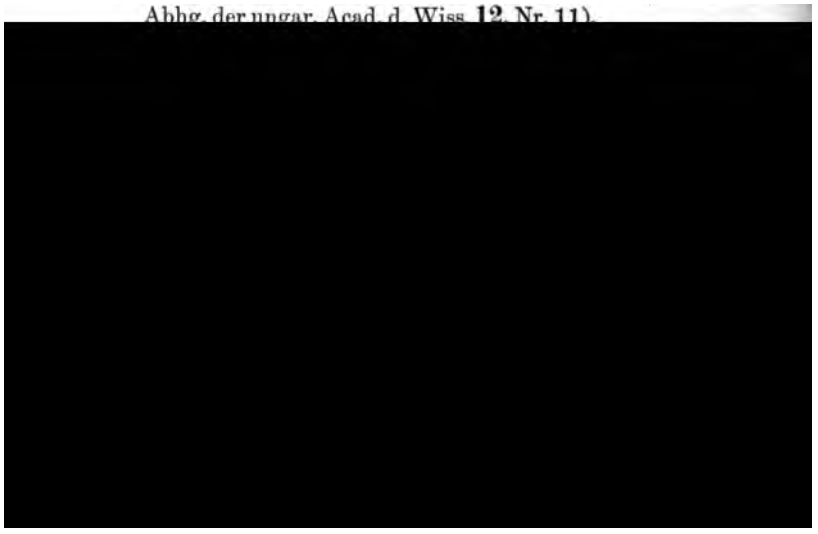
---

85. ***P. Simon.*** *Experiment zur Demonstration des Dre
schen Satzes* (Journ. de Phys. (2) 7, p. 79—80. 1888).

Quer vor dem Spalte eines Spectralapparates wird
Platindraht ausgespannt, durch welchen ein Strom gesch
wird, dessen Intensität man durch Ein- und Ausschalt
von Rheostatenwiderstand beliebig verändern kann. Hi
dem Drahte wird eine weisses Licht gebende Lampe
gestellt. So lange der Platindraht kalt ist, zieht er
als dunkle Längslinie durch das continuirliche Spectr
Schliesst man den Strom, und steigert man allmählich
Intensität, so wird der Faden zunächst im Roth, dann
Orange, Gelb u. s. f. die Helligkeit des Hintergrundes
reichen und dadurch an der betreffenden Stelle des Sp
trums verschwinden, an den minder brechbaren Stellen a
immer heller und heller als der Hintergrund werden. Eb.

---

86. ***R. von Kövesligethy.*** *Theorie der continuirlich
Spectra* (Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn 4, p. 9—10. 188
Abhg. der ungar. Acad. d. Wiss. 12, Nr. 11).



cher ein Theilchen mehr gegen die Gleichgewichtslage
, als durch die übrigen Molecüle von dieser weg gezogen
d. Auf Grund der Annahme, dass die Grösse für den
temittirenden Atomcomplex für alle Stellen als constant
esehen werden darf, gelangt alsdann der Verf. zu der
mel:

$$L = L_0 \frac{\lambda^2}{\lambda_0^2} \left(\frac{\lambda_0^2 + \mu^2}{\lambda^2 + \mu^2} \right)^2,$$

ch welche nach ihm die Vertheilung der Energie in einem
tinuirlichen Spectrum geregelt wird, μ bedeutet eine
von der Temperatur abhängige Constante, nämlich die
llenlänge des Intensitätsmaximums. Ebendieselbe Formel
lt man aber auch, wenn man die Ketteler'sche Disper-
sformel für ein optisch einfaches Medium mit dem Clau-
'schen Emissionsgesetze verbindet. Aus der Formel
t: Die Wellenlängen gleich intensiver Spectralstellen
en auf einer gleichseitigen Hyperbel mit den Asymptoten
Coordinatenaxen; im speciellen ist auch das Product der
llenlängen der physikalischen Grenzen des Spectrums
stant $= \mu^2$. Integrirt man die Formel von $\lambda = 0$ bis $\lambda = \infty$,
erhält man die Totalenergie des Spectrums:

$$A = L_0 \frac{(\lambda_0^2 + \mu^2)^2}{\lambda_0^2} \cdot \frac{\pi}{4\mu},$$

dass die obige Spectralformel auch geschrieben werden kann:

$$L = \frac{4}{\pi} \mu A \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 + \mu^2)^2}.$$

Bei der experimentellen Prüfung muss, wenn photo-
trische Bestimmungen, welche mit dem Auge oder *irgend*
em Apparate angestellt worden sind, herangezogen werden
en, diese Function der Wellenlänge mit einer anderen
ltiplicirt werden, welche für jede Stelle des Spectrums die
ehnung der Intensität der Lichtempfindung s zur abso-
n Energie der Reizbewegung gibt. Da dieselbe noch
kommen unbekannt ist, so wird die folgende Formel
Bestimmung dieses Factors s aufgestellt:

$$a\left(\frac{1}{s} - 1\right) = \frac{\lambda_1 - \lambda_0}{\lambda_2 - \lambda_1} \log \text{nat} \frac{\lambda - \lambda_1}{\lambda_0 - \lambda_1} - \frac{\lambda_2 - \lambda_0}{\lambda_2 - \lambda_1} \log \text{nat} \frac{\lambda_2 - \lambda}{\lambda_2 - \lambda_0},$$

wo a eine Constante ist, λ_1 und λ_2 die Grenzen des sich baren Spectrums und λ_0 die Wellenlänge des Empfindlich keitsmaximums bezeichnen, wodurch eine leidlich gute Uebe einstimmung mit den Messungen Mouton's erzielt wird.

Bei der Anwendung der Theorie auf die Gasspectra e gibt sich: Durch die charakteristischen Linien eines Ga spectrums lässt sich nur *ein* continuirliches Spectrum lege und die durchgeführten Entwickelungen behalten auch hie Geltung, wenn man die Wellenlänge als discontinuirlich Veränderliche betrachtet.

Von weiteren Anwendungen und Folgerungen der au einandergesetzten Principien führen wir nur an: die Ab leitung des Clausius'schen Strahlungsgesetzes, des Stefan'sche Gesetzes, die Interpretation der Erscheinung der langen un der kurzen Linien, Anwendungen auf die Absorptionsersche nungen, Gewinnung eines unterscheidenden Kriteriums fü die Sterne der verschiedenen Typen, endlich Discussion de harmonischen Beziehungen in den Wellenlängen gewiss Gase (z. B. der Balmer'schen Regel beim Wasserstoff.)

Eb.

---

89. ***E. F. J. Love.*** *Ueber eine Methode zur Unterscheidu der wirklichen von zufälligen Coincidenzen zwischen Lini verschiedener Spectra; mit einigen Anwendungen* (Phil. Ma (5) **25**, p. 1—6, 1888).

t man eine Curve, welche der Wahrscheinlichkeitscurve liger Fehler entweder gleicht (dann sind die Abungen nur zufällige, es ist also ein wirklicher Zuenhang der verglichenen Spectren vorhanden), oder gleicht (dann sind systematische Verschiedenheiten nden). Nach dieser Methode wird die Existenz von auf der Sonne wahrscheinlich gemacht (wobei die Li-Dewar'schen und die Angström'schen Messungen anderer- zu Grunde gelegt werden), sowie die von Hrn. Grün- behauptete Uebereinstimmung des Wasserstoff- mit Wasserspectrum bis zu einem gewissen Grade be- t. Eb.

B. Hasselberg. Ueber das Bandenspectrum des Stickstoffs d seinen Ursprung (Mem. d. Spettroscop. It. **15**, p. 1—3. 1886).

Der Verf. wendet sich gegen die Auffassung des Hrn. ndres, wonach die zweite Gruppe der Stickstoffbanden $\lambda = 500$ bis $\lambda = 280$) dem Ammoniak, die erste aber $\lambda = 700$ bis $\lambda = 500$) „irgend einer anderen Verbindung" Stickstoffs mit dem Wasserstoff angehören soll. Er hebt or, dass der sich in einer nicht ganz trockenen Entgsröhre etwa wirklich bildende Ammoniak bei den hohen peraturen der Entladungen jedenfalls zerfallen ist, so- wir überhaupt das diesem Körper unter dem Einflusse trischer Entladungen zukommende Spectrum noch nicht en dürften, und wirft die Frage auf, wie die erwähnte kstoff-Wasserstoffverbindung beschaffen sein soll. Ferner t er darauf aufmerksam, dass er selbst schon früher Triplicität der hellen Linien an den Bandenkanten und Wiederholung derselben in den schwächeren Theilen für sichtbaren Theil erkannt und beschrieben habe. Eb.

G. D. Liveing und J. Dewar. Ueber das Spectrum der Hydroxygengasflamme (Chem. News **57**, p. 53; Proc. Roy. Soc. Lond. **43**, p. 340—347. 1888).

Durch eine stark verlängerte Exposition gelang es bei wendung eines Kalkspathprismas die äussersten ultra- tten, sehr schwachen Partien des Wasserspectrums unehmen. Die Linien lassen sich in mehrere Gruppen

einordnen, bei denen die Unterschiede der Wellenlängen arith
metische Reihen bilden; eine Aehnlichkeit mit den Gruppe
A, B und *α* ist vorhanden, aber keine genaue Uebereinstim
mung. Unter den neu bestimmten Linien ist eine grösse
Zahl von solchen, deren Existenz Hr. Grünwald vorausg
sagt hatte. Eb.

---

92. ***W. Abney.*** *Transmission des Sonnenlichtes durch d
Erdatmosphäre* (Proc. Roy. Soc. **40** II, p. 170—172. 1887 u
Phil. Transs. Lond. **178**, I, p. 251—283. 1887).

93. — *Ueber die Farben des Sonnenlichtes* (Roy. Inst. of Gr
Britain 1887. 11 pp. Vortrag).

Es handelte sich um die directe Bestimmung der rel
tiven Farbenzusammensetzung des Sonnenlichtes bei versch
denen Sonnenhöhen an verschiedenen Tagen und zwar a
Kensingtonmuseum in London, später auf dem Riffel
der Schweiz, 8000 Fuss über dem Meeresspiegel. Bei de
benutzten Photometer werden die einzelnen Farben aus eine
Spectrum herausgeblendet und von ihnen wird durch ei
Linse ein gefärbter Fleck auf einem Schirm erzeugt. A
diesen fällt zugleich reflectirtes Sonnenlicht, welches dur
eine rotirende Sectorenscheibe beliebig abgeschwächt werd
kann. Durch einen vor dem Schirm aufgestellten Stab w
den zwei Schatten entworfen, ein gefärbter und ein weiss

ist ferner auf Langley's Bestimmungen anwendbar, wie- sie auf Grund von Annahmen aufgestellt worden ist, nicht mit der Langley'schen Theorie übereinstimmen.

Eb.

W. de W. Abney. Das Sonnenspectrum von λ = 7150 bis zu λ = 10000 (Phil. Trans. Lond. 177. II. p. 457—469. 1886).

Die vorliegende Aufnahme des infrarothen Theiles des nnenspectrums ist insofern eine Ergänzung zu der früher ffentlichten (Phil. Trans. 1880. Beibl. 5, p. 507), als die ls noch nicht mit hinreichender Sicherheit gelungene immung der Wellenlängen der erhaltenen Linien hier h directen Anschluss an die Rowland'schen Aufnahmen sichtbaren Theiles des Sonnenspectrums erzielt wurde; rdem enthalten die Tafeln, welche im doppelten Maass- der Angström'schen angefertigt sind, sehr viel mehr ils als die früheren.

Das Verfahren bestand wie früher in der Anwendung hilisirter Bromsilbergelatineemulsionen, welche dieses mit einer Collodiumemulsion überzogen wurden. Der oxalatentwickler wurde stärker als früher (ohne viel tz von Verzögerung) gewählt.

Verwendet wurden Rowland'sche Concavgitter, die mit Axen senkrecht zu den Platten gestellt wurden. Um denselben immer scharfe Bilder zu erhalten, war das matorfernrohr auf einem Brette aufgestellt, welches genau dem Spalte sich um einen Zapfen drehen konnte, der nem zweiten Brette befestigt war, dessen anderes Ende um einen Punkt drehte, der die Strecke Gitter-Platte rte, die Entfernung war der Hälfte dieser Strecke gleich. rch kamen Spalt, Gitter und Platte immer auf die herie desselben Kreises zu liegen. Sehr wesentlich es, dass die Spaltrichtung immer genau parallel der ung der Linien auf dem Gitter war, was durch Be- ng einer am Collimatorfernrohre tangential angreifenden ube erzielt wurde. Die Glasplatte des Heliostaten war der Vorderfläche versilbert; zur Concentration des tes dienten Quarzlinsen.

Die Länge des Spectrums wurde nach der infrarothen

Seite hin sehr verkürzt, wenn viel Wasserdampf in Atmosphäre war; besonders die Liniengruppe von A bi $\lambda = 8200$ hatte mittags und bei tiefem Sonnenstande ganz verändertes Aussehen.

Dagegen sind vier ausgezeichnete Linien X_1 (8 X_2 (8542), X_3 (8661) und X_4 (8806), die sich besonders fallend hervorheben, so wie die Doppellinie Y (8986 8990), welche auf der früheren Darstellung noch ein erscheint, sicher nicht tellurischen Ursprungs, sondern hören nach dem Verfasser Metallen mit niedrigen Schm punkten an.

Der beigegebene Catalog rother und infrarother Li enthält 590 Nummern.

95. *J. Trowbridge und C. Hutchins. Sauerstoff i Sonne* (Proc. Am. Ac. 23, 9 pp.; Sill. J. 34, p. 263—271. 188

Ein kräftiger Wechselstrom einer Dynamomaschine 2000 Touren per Minute wurde durch eine besondere mutatorartige Vorrichtung mit Schleifcontacten oft und s unterbrochen und zur Erregung dreier, hinter einande schalteter grosser Inductorien verwendet; zwei bis Flaschen dienten als Condensator. Der Funken ging betäubendem Geprassel zwischen zwei unmittelbar vor Spalt des Spectralapparates aufgestellten dicken Alumin

itten, der Schieber über die obere Hälfte der Platte ge-
ben, und die Entladungen gehen durch die Funkenstrecke
.

Die auftretenden Luftlinien sind trotz der Quantität
Spannung der übergehenden Electricitätsmengen so
ach, dass Expositionsdauern von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde nöthig
, um sie zu fixiren, während Metalllinien bei derselben
dnung in 10 Secunden vollständig aufgezeichnet sind.
hzeitig mit auftretende Eisenlinien, von Verunreinigungen
ährend, wurden zur Controle dafür benutzt, dass während
ganzen Dauer der Operation keinerlei Verschiebungen
Apparate eingetreten waren.

Die Wellenlängen der Linien des Luftspectrums konnten
h den Vergleich mit dem unmittelbar daneben liegenden
nenspectrum und mit Hülfe der für dieses von Rowland
Boys abgeleiteten Absolutzahlen direct ermittelt werden.
gen Ungunst der Witterung konnte die Arbeit vorläufig
für die Parthien zwischen $\lambda = 3740$ und 5030 vollendet
len. Die erhaltenen Zahlen sind die folgenden:

gen der Linien des Luftspectrums in Zehnmilliontel-Millimetern.

ark, Coincidenz.	3942,48	Scharf.	4070,24	Stark, möglicherweise Coincidenz.
„ „	3946,20	„		
chwach u. breit.	3948,10	Sehr schwach.	4072,34	„
att und breit.	3949,00	Scharf, möglicherw. Coincidenzen.	4076,19	„
hr schwach.			4078,83	Schwach, Coincid.
„ „	3951,45	„	4085,24	
chwach.	3954,85	Stark.	4085,84	
„	3956,175	Stark, Coincidenz.	4088,64	Schwach.
„	3958,10	Schwach.	4093,09	„
„	3958,90		4097,49	„
tark.	3959,975	Scharf.	4105,04	Stark.
chwach.	3963.70	„	4105,21	„
„	3968,70		4109,76	Sehr stark.
„	3973,60	Stark.	4111,01	Schr schwach.
„	3981,40		4112,16	„ „
charf.	3982,97	Schwach.	4119,36	Mässig stark.
hr schwach.	3992,87	Scharf, Coincidenz.	4120,46	Schwach.
charf.	3995,10	Sehr stark.	4121,52	„
ässig stark.	3998,81	Sehr schwach, möglich. Coincidenzen.	4121,56	„
ark, Coincidenz.			4123,82	Coincidenz.
hr schwach.	4008,39		4132,82	Schwach.
chwach.	4011,34	Schwach.	4133,79	Coincidenz.
„	4035,34	Band.	4145,87	
„	4041,39	„	4147,42	
„	4066,84	Schwach.	4151,92	

4153,57	Möglicherweise Coincidenzen.	4349,30	Stark.	4590,00	Sehr
4155,42	Schwach.	4351,40	„	4590,95	Stark Co.
4156,79		4353,70	„	4592,00	
4164,72	Schwach.	4356,62	Schwach.	4592,95	Stark
4166,72	„	4362,90		4596,20	„
4169,47	Coincidenz.	4365,40	Schwach.	4601,37	Sehr
4172,12		4366,92	Stark.	4607,20	„
4175,72	Band.	4369,60	Schwach.	4609,45	Schar Coi
4177,92	Sehr schwach.	4371,40	„	4612,75	Schar
4179,92	Schwaches Band.	4379,70	„	4614,05	Stark,
4185,32	Sehr stark.	4381,50	„	4621,42	Stark
4190,00	„ „	4385,30	Sehr schwach.	4630,73	Sehr
4193,77	Sehr schwach.	4385,40	„ „	4634,00	Schar
4198,72		4386,50	Verwaschen.	4638,90	Stark
4199,22	Möglicherweise Coincidenzen.	4396,30	Schwach.	4660,75	Zieml
4202,12	„	4401,22		4641,90	Mässi
4205,72	Sehr schwach.	4415,00	Stark, Coincidenz.	4643,45	Stark.
4206,92	Band.	4417,17	„ „	4645,40	Schwa
4209,12	Sehr schwach.	4421,00	Schwach.	4649,25	Stark.
4214,92	„ „	4426,00	„	4651,02	Mässi
4223,17	Schwach mit Band.	4430,04	„	4654,10	Schwa
4224,92	„ „ „	4431,90	Sehr breites mattes Band.	4654,85	Schwa
4225,92	„ „ „	4434,27	Scharf.	4655,90	Schwa
4228,52	Band.	4439,47	Breit. matt. Band.	4658,05	Sehr
4236,67	„	4443,00	„ „ „	4659,60	„
4241,92		4447,09	Sehr stark.	4665,70	Schwa
4249,02		4452,40	Scharf.	4667,55	„
4253,42	Sehr schwach.	4456,00	Schwach u. scharf.	4671,65	„
4266,32	Schwach.	4459,90	Schwach.	4672,30	„
4271,22	„	4465,40	Scharf.	4673,30	Sehr
4274,82	Sehr schwach.	4466,00	„	4674,95	Schwa Coi
4277,90	Schwach	4468,02	Sehr schwach.	4676,40	
4279,90	Mässig stark.	4469,50	„ „		
		4472,90	Sehr schwach.		

ırf.	4842,00	Schwach ab. scharf.	4953,85	Scharf, Coincidenz.
	4863,92	„ „ „	4955,16	
	4877,70	Schwach.	4960,16	
· stark.	4878,80	Sehr schwach.	4969,85	
· schwach.	4879,90	„ „	4972,85	
ırf, Coincidenz.	4891,27	„ „	4979,90	
· schwach.	4894,90	„ „	4983,06	Scharf, möglicherw. Coincidenzen.
„	4898,70	„ „		
· stark.	4906,77	„ „	4993,95	Schwach.
· schwach.	4907,67	„ „	4997,60	„
vach.	4913,69	Scharf.	4999,31	Coincidenz.
	4915,12	Scharf, ab. schwach.	5001,55	Schwach.
	4916,86	Scharf.	5011,06	Scharf, Coincidenz.
· stark.	4936,86	Band.	5012,50	Schwach.
vach.	4940,85	Scharf.	5018,55	Möglicherw. Coincid.
	4945,01	„	5022,95	Schwach, möglich. Coincidenzen.
vach, möglich.	4945,81	„		
ncidenzen.	4950,21	„		
	4951,41	Verwaschen Band.	5033,85	Sehr schwach.

er Vergleich der beiden Spectren liess unzweifelhaft en, dass zwischen ihnen sicher kein physischer Zuhang existirt; ausser in den wenigen in der Tabelle gehobenen Fällen war keine genaue Coincidenz von n Sonnenlinien mit hellen Luftlinien zu finden. Damit ie von Chr. Draper aufgestellte Behauptung der Exiron Sauerstoff auf der Sonne; desgleichen verschwanden n H. Draper zum Vergleich herangezogenen, scheinbar rtigen, hellen Parthien im Sonnenspectrum bei der ren Dispersion, wie überhaupt das Sonnenspectrum, was uftreten heller Linien neben den dunklen Absorptionsbetrifft kein Analogon an vielen Sternspectren aufzuscheint. Eb.

---

r. ***Trowbridge und C. C. Hutchins. Ueber die istenz von Kohlenstoff auf der Sonne*** (Proc. of the Amer. **33**, p. 10—13. u. Amer. Journ. of Sc. **34**, p. 345—348. 1887).

as von einem Rowland'schen Concavgitter von $21^1/_2$ Fuss mungsradius und 14000 Linien pro Zoll gelieferte um des Voltabogens zwischen gewöhnlichen, gepressten nkohlen wurde neben ein Sonnenspectrum photographirt. n Linien der grünen und blauen Banden des Kohlenliessen sich in den entsprechenden Partien des Sonnenms keine correspondirenden dunklen Linien auffinden,

wohl aber zeigte der allgemeine Charakter der Linien nah bei *H* und den brechbareren Partien in beiden Spectren de Verf. zufolge eine genügende Uebereinstimmung um auf da Vorhandensein von Kohlendampf an der Sonne schliessen z lassen. Das Detail der Vergleichung ist nicht mitgetheilt Das Nichterscheinen der charakteristischen Linien in de erstangeführten Spectralbezirken führen die Verf. auf unvoll ständige Selbstumkehr in der Sonnenatmosphäre und da Unterdrücken des schwachen Metalloidspectrums durch di stärkeren Metallspectra in dem gemischten Spectrum zurück

Eb.

---

97. ***H. Seeliger.*** *Zur Theorie der Beleuchtung der grosse Planeten insbesondere des Saturn* (Bayer. Ak. II. Cl. **16**, 188 114 pp. Sep.).

Die beiden hauptsächlichsten Grundgesetze, welche ma der Lichtemission der zerstreut reflectirenden Flächen z Grunde legen kann, nämlich 1) die Lambert'sche Formel Lichtmenge gleich $ds \cos i \cos \varepsilon$ und 2) die Seeliger'sch Formel: $ds \cos i \cos \varepsilon / (\cos i + \lambda \cos \varepsilon)$, scheinen zwei Grenzen darzustellen, zwischen denen die den verschiedenen Fälle wirklich entsprechenden Gesetze enthalten sind. Für dies beiden Grundgesetze wird nun 1) die Beleuchtung eine Rotationsellipsoides (Jupiter und Uranus) vollständig be rechnet und 2) die Theorie der Erleuchtung des Saturn

[redacted]

N. Lockyer. Untersuchungen über die Spectra von Meteoriten (Proc. Roy. Soc. 43, p. 117—156. 1887).

Eine Reihe von Bruchstücken bekannter Meteorsteine de in der Flamme des Bunsenbrenners, des Hydrooxygenbläses und im Entladungsrohr erhitzt, die dabei erenen Spectra aufgezeichnet und mit denen der Metalle den verschiedensten Temperaturen verglichen. Mg, Na, Cr, Mn, Sr, Ca, Ba, K, Zn, Bi und Ni wurde in den eoriten nachgewiesen.

Von den erhaltenen Resultaten wird eine Anwendung die physische Beschaffenheit der Himmelskörper geht; danach sind alle Himmelskörper als Meteorsteinwärme von verschiedener Dichtigkeit zu betrachten und Grund für die Verschiedenheit ihrer Spectra lediglich Temperaturverschiedenheiten zu suchen. Eb.

J. C. McConnel. Ueber die Ursache von Iridescenz in Wolken (Phil. Mag. 24, p. 422—434. 1887).

Die Erscheinung, welche der Verf. während eines Winterenthaltes im Ober-Engadin oft zu beobachten Gelegenheit te, wenn das directe Sonnenlicht durch ein Rauchglas abgeten wurde, bestand im Folgenden: Innerhalb eines Kreises 2° Radius rund um die Sonne herum erschienen die Wolweiss oder schwach blau gefärbt. Dieser Raum war von m gelben Ringe umgeben, der ins Orange überging. Zone der lebhaftesten Färbung lag zwischen 3 und 7°, hervorstechendsten Farben waren Purpur, Blau, Orange, n und Roth. Diese breiteten sich gewöhnlich auch über dünneren, weiter abgelegenen Theile der Wolke aus; am testen aussen lagen grüne und nelkenfarbene Töne, die h erblassten, oft aber in mehrfachen Banden die Wolken äumten. So wurden Farben noch bis zu einer Winkelanz von 23° beobachtet.

Der Verf. zeigt zunächst, dass die von Hrn. Stoney, der Erscheinung auf dünne Eisblättchen in der Luft zurückrt, gegebene Erklärung den Einzelheiten des von ihm beachteten Phänomens gegenüber nicht stichhaltig ist, und t im Anschlusse hieran seine eigene Theorie auseinander,

bei welcher er der Längenausdehnung der Eisnädelch resp. Eisfäden Rechnung trägt. Er findet für die Di dieser Fäden in einem Falle 0,013 mm; auch die Erschein der Höfe „kleinerer Art“ (Fraunhofer), der sog. Aure glaubt der Verf. auf solche frei schwebende Eisfäden rückführen zu müssen. Et

100. *Th. Liebisch. Ueber die Totalreflexion an dopp brechenden Krystallen. Zweite Mittheilung* (N. Jahrb. f. 1 2, p. 47—66. 1886).

Der vorliegende Aufsatz bildet die Fortsetzung ei Arbeit, über die Beibl. 10, p. 106 berichtet worden ist. I Verf. behandelt speciell die Kegel, welche die Grenzstrah der Totalreflexion bilden, wenn man die Einfallsebene die Normale der reflectirenden Krystallfläche rotiren l Man erhält diese Kegel, indem man die Schnittcurve, wel der zur Normale der Grenzebene parallele Tangentencylin der „Indexfläche“ des Krystalls auf der Kugel mit dem dius $1/v$ (der Indexfläche des äusseren Mediums) erz mit dem Einfallspunkte verbindet. Die Gleichungen di Kegel werden angegeben, ihre Form und die Veränderun derselben bei Veränderungen des äusseren Mediums wer eingehend besprochen, und zwar für optisch einaxige Kryst

ebene zu messen gestattet, und benutzt die Beibl. 10, 05 besprochenen Messungen von Danker, um die von für jenen Winkel abgeleiteten Formeln an den Beobngen zu prüfen. Diese Prüfung bestätigt die Formel, hl die Danker'schen Messungen wegen der Anwendung für den vorliegenden Zweck ungünstigen Wollaston'schen hode die erreichbare Genauigkeit nicht besitzen.

W. K.

. P. Drude. *Ueber die Absorption des Lichtes in monoinen Krystallen* (Ztschr. f. Kryst. 13, p. 567—575. 1887).

Der Verf. benutzt die von Hrn. Ramsay am Epidot vom bachthale angestellten Messungen (Beibl. 12, p. 53), um Voigt'sche Theorie der Absorption zu prüfen. Zunächst den auf Grund dieser Theorie die Formeln für die Abtion in Platten monokliner Krystalle entwickelt für den , dass diese Platten der krystallographischen Symmetrieparallel geschnitten sind, und das Licht senkrecht auf Krystall einfällt. In diesem System fällt eine der Abtionsaxen mit einer der Elasticitätsaxen zusammen; daen schliesst die Elasticitätsaxe $\mathfrak{a}$ mit der Absorptions$\mathfrak{a}'$ einen Winkel ε ein. Setzt man voraus, dass die reven Differenzen in den Absorptionsconstanten gross sind n die relativen Differenzen der Brechungsexponenten, so n man das Intensitätsverhältniss J_2/J_1 des senkrecht und parallel zur Symmetrieebene polarisirten Lichtes nach Durchgange durch eine Platte von der Dicke 1 durch Formel darstellen:

$$\log J_2/J_1 = P.\sin^2\varphi' + Q.\cos^2\varphi',$$

der P und Q Constanten und φ' den Winkel der Wellenale mit $\mathfrak{a}'$ bedeuten. Die Ramsay'schen Messungen er- $\log J_2 : J_1$ für acht Krystallplatten, für welche φ' nachnder die Werthe:

$$\varepsilon, \quad \varepsilon - \frac{\pi}{8}, \quad \varepsilon - 2\frac{\pi}{8} \cdots \varepsilon - 7\frac{\pi}{8}$$

tzt. Aus den so sich ergebenden acht Gleichungen benet der Verf. P, Q und ε nach der Methode der kleinsten drate. Die Rückberechnung der Beobachtungen ergibt

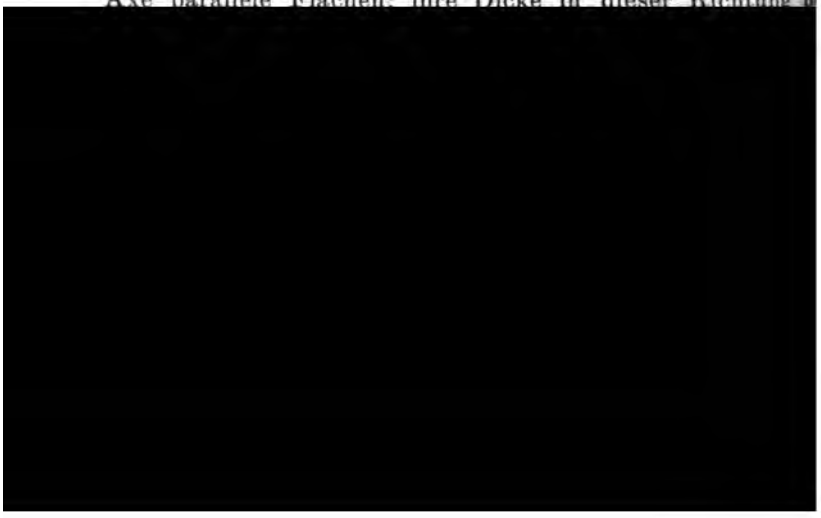
eine ziemlich gute Uebereinstimmung. Der Winkel ε i
veränderlich mit der Wellenlänge; er beträgt:

18° 47′	für λ =	0,000 6865	33° 10′	für λ =	0,000 5382
20° 52′	„	0,000 6276	33° 20′	„	0,000 5166 bis 0,000 518
21° 30′	„	0,000 5889			

W. K.

102. ***J. C. McConnel.*** *Experimentaluntersuchung über d*
Form der Wellenfläche des Quarzes (Phil. Trans. 1886 I,
p. 299—326; im Auszug: Proc. Roy. Soc. **39**, 409—411. 1885).

Die Wellenfläche des Quarzes besteht aus zwei getrenn
ten Schalen, einer Kugel und einem von ihr umschlossene
Rotationsellipsoid, die sich jedoch in der Axe des letztere
infolge einer Abplattung des Ellipsoides und einer Au
bauchung der Kugel nicht berühren. Ueber die Art diese
Deformation der gewöhnlichen Wellenflächen eines einaxige
positiven Krystalles liegen eine Reihe verschiedener theor
tischer Entwicklungen vor, über die der Verf. experimente
entscheiden will, indem er den Abstand der beiden Schale
in verschiedenen Richtungen gegen die Axe aus der Phase
differenz der zugehörigen Wellenzüge ermittelt. Es wurde
zwei Quarzplatten benutzt, beide senkrecht zur Axe g
schnitten, die eine 27,65 mm, die andere 19,977 mm dic
Die letztere hatte ausserdem zwei mit einander und zu d
Axe parallele Flächen; ihre Dicke in dieser Richtung b



tallaxe, aus Temperaturänderungen etc. hervorgehen ten, werden besprochen und berücksichtigt.

Die Messungen lassen sich in drei Abtheilungen sondern:

I. Die kleineren Ringe in der Nähe der Axe: Es be- e D die Anzahl Wellenlängen, um welche die eine Welle er der anderen zurückbleibt, nachdem das Licht senk- t durch eine 1 mm dicke Quarzplatte hindurchgegangen wenn die Normale dieser Platte mit der Krystallaxe den kel φ bildet. Dann lassen sich die zu prüfenden neun rien in zwei Gruppen zerlegen; die eine umfasst die rien von Mac Cullagh, Clebsch, Lang, Boussinesq und , welche sämmtlich für kleine φ zu der Formel führen:

$$D^2 = P_1^2 \sin^4 \varphi + D_0^2.$$

andere Gruppe — die Theorien von Cauchy, Lommel, teler und Sarrau — führt zu der Formel:

$$D^2 = P_2^2 \sin^4 \varphi + D_0^2 \cos^4 \varphi.$$

Berechnungen der Beobachtungen innerhalb des Inter- $\varphi = 0^0$ bis $\varphi = 12^0$ nach der einen und der anderen mel ergeben, dass P_1 nicht constant wäre, wie es die orie erfordert. P_2 dagegen ist nahezu constant und 5,30 $\pm$ 0,01. Die vier Theorien der zweiten Gruppe rn für P_2 folgende Zahlenwerthe:

Cauchy: 15,351; Lommel: 15,178;
Ketteler: 15,486; Sarrau: 15,306.

Abweichung dieser Zahlen von 15,30 liegt nur für die orie von Sarrau innerhalb der Fehlergrenzen des Expe- ntes. Also würde nur diese Theorie den Thatsachen cht werden.

II. Die grösseren Ringe von $\varphi = 15^0$ bis $\varphi = 39^0$: Zur chnung der Versuche leitet der Verf. eine Formel ab, he die Differenz $(a - b)$ der reciproken Werthe der ptbrechungsexponenten aus den beobachteten Interferen- unter Berücksichtigung der für diese Werthe von φ noch geringen Rotationswirkung des Quarzes zu ermitteln ttet. Diese Berechnung, nach Mac Cullaghs Theorie hgeführt, ergibt $(a—b)$ wachsend mit wachsendem φ, rend bei Anwendung der Sarrau'schen Theorie die

Schwankungen von $(a-b)$ wiederum innerhalb der Fe
grenzen der Versuche liegen.

III. Die Interferenz-Fransen der zur Axe paralle
Platte: Hier genügt zur Berechnung von $a-b$ die einfa
Huygens'sche Construction. Die Ordnungszahl der In
ferenzen wurde mittelst des unter II gefunden Werthes
$(a-b)$ ermittelt. Die Versuche ergeben, dass auch
innerhalb des Bereichs von $\varphi = 53^0$ bis $\varphi = 90^0$ $(a-b)$
stant ist. Doch ist sein Betrag etwas grösser, als er u
II gefunden wurde. Eine genauere Vergleichung der
zelnen Werthe lässt erkennen, dass $(a-b)$ mit wachsen
φ ein wenig zunimmt. Aber auch diese Differenzen
schwinden, wenn man statt der vereinfachten die vollstä
Sarrau'sche Theorie der Berechnung zu Grunde legt,
zufolge die Wellenfläche gegeben ist durch die Gleich

$$(s^2 - a^2)(s^2 - a^2\cos^2\varphi - b^2\sin^2\varphi)$$
$$= \frac{4\pi^2 a^2}{\lambda^2}(g_2\cos^2\varphi + f_1\sin^2\varphi)(g_2\cos^2\varphi - g_1\sin^2\varphi).$$

Es genügt die Annahme:

$$g_1 - f_1 = 1{,}07\,.\,g_2,$$

um die Sarrau'sche Theorie in möglichst vollkommene Ueb
einstimmung mit den Thatsachen zu setzen. W. K.

. ***Hartmann.*** *Ueber die specifische Drehung der scamphersäure und ihrer Salze* (Chem. Ber. 21, p. 221—1888).

eichnet p den Gewichtsprocentgehalt von Lösungen hersäure, resp. wasserfreien neutralen camphersauren so gelten folgende Gleichungen:

in Essigsäure	$p = 45{,}921 + 0{,}04904\,p.$	Grenzen p. 6 bis 16
„ Aceton	$p = 50{,}689 + 0{,}00835\,p.$	„ p. 8 „ 15,5
„ Alkohol	$p = 47{,}178 + 0{,}01174\,p.$	„ p. 17 „ 43.

phersaures:

		Gültig zwischen
um	$[\alpha]_D^{20} = 17{,}750 + 0{,}23257\,p$	$p = 13$—25
esium	$[\alpha]_D^{20} = 17{,}824 + 0{,}18779\,p$	$p = 8$—16
onium . . .	$[\alpha]_D^{20} = 16{,}447 + 0{,}14242\,p$	$p = 11$—37
ium	$[\alpha]_D^{20} = 16{,}457 + 0{,}12276\,p$	$p = 3$—6
ium	$[\alpha]_D^{20} = 14{,}778 + 0{,}21288\,p$	$p = 11$—37
m	$[\alpha]_D^{20} = 13{,}081 + 0{,}13994\,p$	$p = 19$—43
m	$[\alpha]_D^{20} = 10{,}908 + 0{,}12980\,p$	$p = 18$—36

echnet man aus den Messungen an verdünnten Lö- für die die folgende Interpolationsformel gilt:

Li-Salz:	$[\alpha]_D^{20} = 18{,}403 + 0{,}18839\,p$
Mg- „	„ $= 17{,}867 + 0{,}18836\,p$
NH_4- „	„ $= 16{,}855 + 0{,}11928\,p$
Ca- „	„ $= 16{,}457 + 0{,}12276\,p$
Na- „	„ $= 16{,}594 + 0{,}09468\,p$
K- „	„ $= 14{,}073 + 0{,}09535\,p$
Ba- „	„ $= 11{,}906 + 0{,}08026\,p$

hungen für $p = 0$ und $p = 10$, und daraus dann die den Salzen enthaltenen Säure, so findet man folgende :

	Li	Mg	NH_4	Ca	Na	K	Ba
. .	20,29	19,75	18,05	17,69	17,54	15,03	12,71
] . .	21,50	21,92	21,12	21,05	21,40	20,74	21,29
. .	18,40	17,87	16,86	16,46	16,59	14,07	11,91
] . .	19,51	19,83	19,72	19,58	20,24	19,41	19,94

s der Gleichheit der Drehung der Säure folgt, dass eculare Drehung aller Salze die gleiche ist.

Erscheinung, dass verschiedene Metalle, wenn sie active Säure eintreten, die Rotationskraft derselben her Weise beeinflussen, ist schon aus freilich nicht tändigen Beobachtungen von Hoppe-Seyler an der ure, von Landolt an den Tartraten, von Oudemans

an den Podocarpinsäuren und chinasauren Salzen erscl worden.

Aus Beobachtungen Landolt's an der Camphersä wässerigen Lösungen folgt für:

$$p = 10\,[\alpha]_D = 46{,}41, \qquad p = 0\,[\alpha]_D = 45{,}92.$$

Demnach findet eine sehr bedeutende Erniedrigu Drehvermögens der freien Säure statt, wenn in diese Atome Wasserstoff durch Metalle ersetzt werden, ohn indess ein einfaches multiples Verhältniss vorhanden s scheint. Andere active Säuren, wie Aepfel-, Wein-, ragin- und Chinasäure drehen im freien Zustand schv als im gebundenen. E.

---

105. ***H. Ebbinghaus.*** *Die Gesetzmässigkeit des Helli contrastes* (Sitz.-Ber. d. Berl. Acad. Nr. 49, p. 995—1009.

Mit Hülfe einer Reihe von 53 fein abgestuften schen dem dunkelsten Schwarz (schwarzer Sammet) un hellsten Weiss gelegenen grauen Tafeln von genau be ter Helligkeit hat der Verf. die Stärke der Contrastw studirt. Er benutzte zwei der Tafeln als Hintergründe auf die eine von ihnen kleine Scheiben von 2 cm Durchr welche aus den anderen Tafeln geschnitten waren un durch Contrast mit dem Grunde in ihrer Helligkeit ver

E. Villari. *Studien und Beobachtungen über die electrischen Influenzmaschinen und Beschreibung einer gewissen Maschine mit 8 Scheiben* (Rend. di Bologna 1886/87, p. 70—71).

Aus dieser Mittheilung ist zu erwähnen, dass nach dem die feste Scheibe nur die Belege der Maschine isoliren tragen soll. Kleine Fenster sind deshalb eigentlich besser, weren aber die Ladung und die Wirkung bei feuchter deshalb sind doch grosse Fenster vorzuziehen. Metallan den Belegen wirken besser als Cartonspitzen; die hine wirkt besser oder ladet sich leichter. G. W.

K. L. Bauer. *Zur Polbestimmung der Influenzmaschine* (Exner's Rep. 24, p. 8—10. 1888).

Der Verf. erwähnt, dass das von Mund angegebene Verzur Polbestimmung der Influenzmaschine, die helle tende Strecke des Funkens an der positiven Electrode, von Schwanda (Beibl. **10**, p. 251) angegeben ist. Das hren von Voss (Centralz. f. Opt. u. Mech. **6**, p. 258. 1885), ung einer zwischen die Electroden gebrachten Flamme ositiven Electrode, ist unrichtig beschrieben, die Flamme gegen die negative Electrode. Am besten lässt man tgas aus einem Bunsen'schen Brenner in den Funkenziehen, welches sofort entzündet wird. Man richtet Brenner so ein, dass er eine kleine leuchtende Flamme die sich sofort zur negativen Electrode wendet.

Uebrigens hat schon Henley (vgl. Gilb. Ann. **23**, p. 421. beide Erscheinungen beobachtet, den Stamm eines verm Funkens zur Seite der positiven, die Verästelungen r der negativen Electrode, und die Bewegung einer me vom positiven Leiter weg; ebenso benutzte er die tende Atmosphäre an der Kathodenkugel, die Lichtse an der Anodenkugel einer evacuirten Röhre zum Nachder Richtung der Entladung. G. W.

Gouy. *Ueber das Quadrantelectrometer* (Journ. de Phys. (2) p. 97—109. 1888).

Sind V_0, V_1, V_2 die Potentiale der Nadel und der beiden Quadrantenpaare, so ist das auf erstere ausgeübte Drehungs-

moment proportional $(V_1 - V_2)\{V_0 - \frac{1}{2}(V_1 + V_2)\}$. Di
Formel stimmt nicht mit der Erfahrung bei „*Symmetrisc*
Ladungen“, wo die Quadranten auf gleiche und entgegen
setzte hohe Potentiale z. B. durch Verbindung mit den Po
einer Säule gebracht werden, die Nadel aber mit der
messenden Electricitätsquelle verbunden wird. Die E
pfindlichkeit ist dann nicht, wie sie sein sollte, proportio
der Zahl n der Elemente und umgekehrt proportional d
Drehungsmoment der Aufhängung, sondern, wenn letzte
klein ist, von demselben fast unabhängig und erreicht
wachsender Zahl der Elemente ein Maximum, von dem
sie schnell sinkt.

Ferner bewirkt die symmetrische Ladung entgegen
Theorie eine Beschleunigung der Schwingungen der mit
Erde verbundenen Nadel, wie man bei Aufhängung
selben an einem Draht statt bifilar beobachten kann.
geringe Amplituden ist die Schwingungsdauer von dersel
abhängig. Aus dem Schwingungsverfahren ergibt sich, d
das electrische Kräftepaar dem Quadrat der Zahl der
mente der ladenden Säule proportional ist. Mit wachsend
Abstand der Nadel von den Quadranten bei einem E
trometer mit ebenen Sectoren nimmt dasselbe proportio
dem Abstande ab, die Abnahme ist indess bei gerin
Abständen wenig merklich.

[redacted]

G. Guglielmo. *Veränderung des Quadrantelectrometers* (Riv. Scient. Industr. 1887. 4 pp. Sep.).

Bei einem guten Quadrantelectrometer müssen die Quadranten horizontal und in einer Ebene liegen. Da diese Bedingungen kaum je erfüllt sind, nimmt der Verf. statt der Quadranten eine runde, in der Mitte durch ein Loch von [illegible] Weite durchbohrte Spiegelglasplatte, die er mit Stanniol belegt, durch welche er dann zwei um 90° gegeneinander geneigte Diametralschnitte macht. Er reinigt dieselbe und [illegible]t die Schnitte mit Schellack. Besser wäre eine versilberte Glasplatte zu verwenden. Vier kleine Löcher dienen zur Aufnahme der die Glasplatte tragenden Schrauben. Die Nadel ist an einem dünnen Platindraht aufgehängt und mit einer trockene Säule geladen. Der Verf. konnte so eine Ablenkung von 200 Theilstrichen durch ein Daniell erhalten. Um die Nadel ebenfalls horizontal zu erhalten, belastet sie an der höher liegenden Seite mit kleinen dünnen Glasstücken belastet. Das Eindringen der Ladungen in das Glas und die etwaige Verminderung der Isolation der Quadranten dadurch hat bei relativen Messungen constanter Potentialdifferenzen keinen wesentlichen Einfluss. Die erste Störung kann auch durch Belegung der Glasplatte auf beiden Seiten eliminirt werden, beide Störungen, wenn man das zu messende Potential mit der Nadel verbindet (Nadelstellung). Eine grössere Empfindlichkeit wird erhalten, wenn man eine isolirte Nadel unter den Quadranten bringt. G. W.

Wright. *Electrometer* (Centralblatt f. Electrotechnik 10, 154—155. 1888).

Zwei schwach gekrümmte Metallplatten sind übereinander befestigt, gegen ihr eines Ende einander etwas genähert und mit demselben etwas nach oben gehoben. Dazwischen befindet sich ein etwas schräg gestellter Metallflügel mit einem auf einer Scala spielenden Zeiger. Derselbe wird mit dem einen, das Plattenpaar mit dem anderen Punkt verbunden, zwischen denen die Potentialdifferenz gemessen werden soll. Der Flügel sucht dann gegen die einander genäherten Enden der festen Platten entgegen der Schwerkraft sich zu drehen. G. W.

egel fallen lassen, der während der Entladung der
ɔ nur eine Umdrehung macht, und das Bild des Spaltes
ıelben mit dem Auge beobachtet. Das Bild ist dann
er Reihe heller und dunkler Streifen zusammengesetzt.
den $^1/_{20000}$ Secunde etwa dauernden Oscillationen
ɔchen.
ɜi anderen Versuchen wird die Spirale, durch welche
ıtterie entladen wird, horizontal hingelegt und eine
voll Schwefelkohlenstoff eingelegt, durch welche von
Spalt F aus ein durch ein Nicol polarisirtes Licht-
l auf ein zweites analysirendes, gegen das erste um
ɛdrehtes Nicol, und dann auf einen feststehenden, mit
ʒtrahl einen Winkel von 45° bildenden Spiegel fällt,
ɛm aus das Licht auf einen rotirenden Spiegel ge-
ı wird. Parallel dem vom festen Spiegel auf den roti-
ı gehenden Strahl wird ein zweiter Lichtstrahl von
Spalte F^1 aus durch den zuerst erwähnten Apparat
ɯ rotirenden Spiegel geworfen, sodass die Bilder bei-
palten ohne Rotation des letzteren in dieselbe gerade
fallen. Rotirt der Spiegel, so beobachtet man wieder
ɯ Bild des durch den Schwefelkohlenstoff gehenden
ʒtrahls bei der Entladung abwechselnd helle und dunkle
ɯ, ebenso wie an dem durch den erstgenannten Apparat
ɛenen Strahl. Letztere müssen bei gleichzeitigem Auf-
der Entladung und Aenderung des Lichtdurchganges
ı Zeiten auftreten, wenn $C.dV/dt = 0$ ist, wo V das
ʇial der Batterie, C die Capacität, $C.dV/dt$ also die
ɯtensität ist. Diese Werthe entsprechen den Maxima
ʃinima von V oder den Maxima von $A \sin(kV^2)$. Findet
ɛine Verzögerung statt, so müssen die Verdunkelungen
ʃildes des Spaltes F' mit den Helligkeitsmaximis des
ɛ F zusammenfallen; was in der That zutrifft. Die
ɛerung der Doppelbrechung kann folglich höchstens
Secunde sein. G. W.

G. *Guglielmo.* *Verallgemeinerung der Wheatstone'-
ɯ Brücke* (Riv. Scient. Industr. 1887. 6 pp. Sep.).

ɛr Verf. bemerkt, dass er die von Frölich angegebene
ɛemeinerung der Wheatstone'schen Brücke (Wied. Ann.

30, p. 158. 1887) bereits im Jahre 1882 (Atti di Torino 1 mitgetheilt und gebraucht hat. G. W.

114. *O. Canter. Bestimmung des Widerstandes galvanisch Elemente* (Electrotechn. Ztschr. 9, p. 123. 1888).

Man schliesst das Element durch eine einen Widerstan und ein Galvanometer hintereinander enthaltende Schliessu und bringt eine Brückenleitung zum Galvanometer an, d einmal zur Seite des Elementes, ein anderes mal zur Se des Galvanometers an das eine oder andere Ende des Rhe staten eingefügt wird. Ist in beiden Fällen der Ausschl des Galvanometers gleich, so ist der abzuändernde Wid stand des Galvanometerzweiges gleich dem des Element (Die Methode ist ganz analog der von Werner Siemens, Po Ann. Jubelbd. p. 445; Wied. Electr. 1, p. 483.) G. W.

115. *J. A. Fleming. Widerstand des Manganstahls* (La électr. 27, p. 589. 1888).

Der specifische Widerstand des Manganstahls bei bezogen auf 1 ccm ist etwa 68 Mikrohm, der Temperat coëfficient des Widerstandes 0,12 % pro Grad Celsius. D Widerstand ist also $3^1/_4$ mal grösser als der von Hadfie stahl (20,9) und der Temperaturcoëfficient dreimal grös als der von Neusilber (0,044 %). G. W.

116. *E. Mercadier. Ueber die Selenradiophonempfänger grossem, constantem Widerstand* (C. R. 105, p. 801—803. 188

Zwei Messingplatten sind mit Amianthpapier umwick man legt sie aufeinander, fixirt sie mit zwei kleinen Ebo querstäben und umwickelt sie von einer doppelten Schran aus mit zwei parallelen Spiralen von Platin- oder Messi draht, deren Windungen etwa 1 mm voneinander abstehe Die Enden der Spiralen sind an den Messingplatten befestig Der Apparat wird hinlänglich erhitzt und mit einem Sele stab bestrichen, sodass sich eine Selenschicht zwischen de Spiralen bildet, und in einem durch eine Glasplatte geschlo senen Kasten befestigt. Man kann durch Aenderung d

ıg der Doppelschraube den Widerstand bis auf) Einheiten steigern. Diese Empfänger dienen nament- enn die sonstigen Widerstände der Kreise bezw. der eingeschlossenen Kette sehr gross sind. G. W.

H. Lux. *Untersuchungen über die Abhängigkeit des trischen Leitungsvermögens der Electrolyte von den in en enthaltenen pulverförmigen dielectrischen Medien* (Centbl. f. Electrotechn. **10**, p. 57—66. 84—87. 111—116. 135—5. 1888).

)er Verf. berechnet den Widerstand von Leitern, welmit Nichtleitern gemischt sind, die eine bestimmte ctricitätsconstante besitzen, wodurch sie verschieden geladen werden. Indem wir in Betreff der Rechnung as Original verweisen müssen, erwähnen wir nur die esultate derselben. Das Leitungsvermögen des Leiters ndert sich durch eingestreute Dielectrica für constante ne nur durch die Veränderung des leitenden Querschnitts erstere; für rasch intermittirende Wechselströme vert es sich proportional der Zunahme des Volumens, der schen inductiven Capacität des Dielectricums und einer e, welche von der Schnelligkeit der Aenderung der spannungen abhängig, aber für jede Stromquelle conist.

Der Verf. beweist weiter durch Rechnung: Durch Hinen nichtleitender Medien zu einem Leiter wird das Leivermögen desselben verkleinert, und zwar ist die Abe des Leitungsvermögens proportional der Zunahme der des zugesetzten Nichtleiters. Der Einfluss desselben i constanten Strömen ebensogross, wie bei rasch interenden. Die Leitungsfähigkeit ist dann:

$$\Lambda_0 = \lambda - \frac{m'}{m}\varrho\left(\frac{1}{\varrho'}ck + \frac{1}{\varrho_1}b\lambda\right)$$

die relative Abnahme des Leitungsvermögens mit der hme der Masse des Dielectricums:

$$\frac{\Delta\Lambda_0}{\Delta m'}\frac{1}{\lambda} = -\frac{\varrho}{m}\left(\frac{1}{\varrho_1}\frac{ck}{\lambda} + \frac{1}{\varrho_1}b\right),$$

und m' die Massen, ϱ und ϱ_1 die specifischen Gewichte eiters und Nichtleiters, ϱ' das Verhältniss des Gewichtes

des nichtleitenden Pulvers zu dem ganzen von ihm eing
nommenen Raume, λ das Leitungsvermögen des Leiters, k di
mit einem Zahlenfactor multiplicirte dielectrische Constant
$b = 1 - d\sigma_0/d\sigma$ und $d\sigma_0/d\sigma$ das Verhältniss des arithm
tischen und harmonischen Mittels der Querschnitte eine
Stromfadens, c der Mittelwerth der beim Oeffnen und Schliesse
eines Inductionsstromes stattfindenden Werthe $P_1/P_0 T$, w
P die mittlere den Strom erzeugende, P_1 die maximale P
tentialdifferenz ist.

Diese Resultate hat der Verf. vermittelst der Koh
rausch'schen Brückenmethode und eines Electrodynamometer
geprüft, dessen eine Rolle in die Brücke, dessen andere
den Hauptstrom eingeschaltet war. Als dielectrische Körp
dienten Sand, Glas, Schmirgel, als Flüssigkeiten verdünn
Schwefelsäure, Lösungen von Bittersalz und von Kochsa

G. W.

---

118. ***E. Semmola.*** *Ueber einige Versuche über die Erz
gung der Electricität bei der Condensation von Wasserda*
(Atti della Acc. Pontaniana (di Napoli) **18**, 1888. 7 pp. Sep.).

Aus einer Locomotive strömte bei 4 Atmosphären Dru
der Dampf durch eine 13 mm weite und 1 m lange ho
zontale Messingröhre 5 m über dem Boden aus. Die Oeffnu
der Röhre war mit einem conischen, mit der Erde verbu
denen Metallansatz versehen, dessen innere Oberfläche

kte Leiter von seiner positiven Electricität befreit und ll gesenkt, so lud er sich negativ; ähnlich wie in freier Luft.

G. W.

A. P. Laurie. Die Constitution von Zink-Kupfer- und inn-Kupferlegirungen (J. Chem. Soc. 302, p. 104—116. 1888).

Zuerst gab eine Jod-Kupferzelle mit zwei Kupferplatten, eren eine ein Zinkstab von etwa $^1/_{2000}$ ihrer Oberfläche löthet war, am Electrometer eine electromotorische Kraft etwa der Hälfte der Zink-Kupferkette; sie stieg aber hlich bis auf etwa $^4/_{100}$—$^5/_{100}$ Volts unter den Werth reines Zink.

Eine Anzahl von Legirungen von Zink und Kupfer, he aus etwa $^3/_4$ Unzen jedes Metalles unter Umrühren mengeschmolzen und in eine kleine Holzkohlenhöhlung ssen waren, wurden sodann auf ihre electromotorischen fte *E* untersucht.

Sie waren in Volts z. B.:

100	75,4	54,4	36,5	35,9	33,8	29,2
−0,020	−0,020	+0,040	0,085	0,160	0,530	0,600

28,0 bis 12,1	3,5	0	
0,580—0,690	0,590	0,600	

Die Schwankungen innerhalb kleiner Grenzen rühren der Unhomogenität her. Bei Abnahme des Kupfergehalts etwa 36 % tritt also eine plötzliche Steigerung der electotorischen Kraft ein.

Aus diesen und anderen Versuchen scheint zu folgen, eine bestimmte Verbindung $CuZn_2$ mit 32,8 % Kupfer ht, deren Bildung das plötzliche Steigen der electromochen Kraft bedingt.

Für Cu_4Sn und Cu_3Sn haben Lodge und Roberts Austen v. ein Minimum und Maximum der electrischen, Calvert Johnson der thermischen Leitungsfähigkeit nachgewiesen.

Kupfer-Zinnlegirungen in Zinnchlorür (33 g $SnCl_2$, 1750 g ser, 17,5 ccm HCl) gegenüber einem mit Kupferchlorid ogenen Kupferdraht oder in Zinnsulfatlösung gegen- einem durch eine Thonzelle davon getrennten Kupfer- t in Kupfersulfatlösung, ergaben bei zunehmendem Zinn- t erst eine sehr nahe constante electromotorische Kraft

on etwa 0,02 Volts, dann bei 40 % Zinn eine plötzliche S
erung der electromotorischen Kraft von 0,02 bis 0,24 Vo
orauf bei höheren Zinngehalten die Kraft nur bis e
26 Volts steigt, in der zweiten Lösung unter etwa 4
inngehalt eine electromotorische Kraft von etwa zwisc
13 bis 0,09 Volts, dann wieder bei etwa 40 % Gehalt e
lötzliche Erhebung derselben auf 0,53 Volts, welche n
ngsam auf 0,56 Volts steigt. Auch hier scheint der Gr
er plötzlichen Steigerung der electromotorischen Kraft
ildung einer Verbindung Cu_3Sn zu sein, welche 38,3
inn enthält. G. W

20. *C. Cattaneo. Ueber die electromotorische Kraft Amalgame im Daniell'schen Element. Nota I* (N. Cim. (3) p. 114—123. 1887).

Die electromotorische Kraft wurde nach der Ohm'sc
[ethode bestimmt und nach der Schliessung das Mittel
em ersten und dritten Ausschlag genommen. Die C
anten der Apparate und des Wiedemann'schen Spie
alvanometers waren bestimmt. Als Daniell'sche Eleme
enten zwei nahe gleich grosse 5,5 cm im Durchmesser
nde Gläser, welche durch einen 12 cm langen und 1,1
eiten Heber verbunden waren. Die Kupfervitriollösung
ncentrirt, die verdünnte Schwefelsäure enthielt 1 Vol. H_2S
f 12 Vol. Wasser. Der Heber war an den Enden du
ergamentpapier geschlossen und mit Säure gefüllt. A
m Boden der Schwefelsäure befand sich Amalgam, in w
es ein bis auf sein unteres Ende durch eine Glasröl
olirter Platindraht eintauchte. Vor jeder neuen Versuc
ihe wurde die Kupferplatte depolarisirt und neu pol
ie electromotorische Kraft E betrug bei Amalgamen
0 g Quecksilber und:

	10	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02 g Z
$10^4 E$	9755	9670	9615	9495	9372	9110	8931	8625

	0,01	0,005	0,002	0,001 g Zink
$10^4 E$	8343	7725	6871	nur ein starker Ausschlag, dann Null

Hiernach beginnt für Zinkmengen, die $^1/_{100\,000}$ des G
chts vom Quecksilber betragen, das Amalgam seine Rc

der electromotorischen Reihe zu ändern; mit wachsendem Kohlensäuregehalt steigt die electromotorische Kraft erst sehr schnell, dann langsamer. G. W.

L. R. Blondlot und E. Bichat. *Ueber die Bestimmung der Potentialdifferenz zwischen Quecksilber und Electrolyten* (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 98—99. 1888).

Die Verf. verwahren sich gegen die Behauptung des Hrn. Ostwald, dass ihre Methode zur Messung der electrischen Differenz zwischen Quecksilber und einem Electrolyt nicht principiell richtig, aber wenig empfindlich sei. Sie fanden, dass bei Quecksilber und verdünnter Schwefelsäure in dem Lippmann'schen Electrometer, welches noch $^2/_{10000}$ D. abmessen liess, mit wachsenden electromotorischen Kräften bis zu 0,830 D. der Meniscus stieg, bis zu 0,857 D. constant blieb und dann sank, sodass die Maximaldifferenz nur 0,027 D., im Mittel 0,843 D. betrug, während sie nach der Methode des Ostwald die fast ganz identische Zahl 0,842 D. erhielten. G. W.

J. Miesler. *Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte galvanischer Elemente* (Wien. Sitzber. 96 (8) p. 984—988. 1887).

Mittelst Quecksilbertropfenelectroden bestimmt der Verf. die einzelnen Potentialdifferenzen an den Contactstellen der verschiedenen Substanzen in folgenden Elementen. Die electromotorischen Kräfte E in Volts wurden am Kreiscompensator des Universalgalvanometers von Siemens und Halske mit der eines Normaldaniell verglichen, was der Verf. für genauer erklärt, als die Messung mit dem Quadrantelectrometer. Die in Klammern beigefügten Zahlen bedeuten die electromotorischen Gesammtkräfte, gemessen nach der Poggendorff-Du-Bois-Reymond'schen Compensationsmethode.

Daniell	$Zn \mid ZnSO_4 \mid CuSO_4 \mid Cu$	$= 1{,}06 + 0{,}22 - 0{,}22$	$= 1{,}06\ (1{,}06)$
Clark	$Zn \mid ZnSO_4 \mid HgSO_4 \mid Hg$	$= 1{,}06 + 0{,}37$	$= 1{,}43$
Bunsen	$Zn \mid H_2SO_4 \mid HNO_3 \mid Pt$	$= 1{,}06 + 0{,}36 + 0{,}20$	$= 1{,}62\ (1{,}62)$
Grove	$Zn \mid H_2SO_4 \mid HNO_3 \mid C$	$= 1{,}06 + 0{,}34 + 0{,}38$	$= 1{,}78\ (1{,}77)$
Bunsen-El.	$Zn \mid H_2SO_4 \mid HCrO_4 \mid C$	$= 1{,}06 + 0{,}50 + 0{,}62$	$= 2{,}18\ (2{,}18)$
Bunsen	$Zn \mid H_2CrO_4 \mid C$	$= 1{,}42 + 0{,}61$	$= 2{,}03\ (2{,}02)$
	$Zn \mid H_2SO_4 \mid Pt$	$= 1{,}04 + 0$	$= 1{,}06\ (1{,}06)$
Meidinger	$Zn \mid KOH \mid Cu, CuO$	$= 1{,}35 - 0{,}18$	$= 1{,}17\ (1{,}17)$
Leclanché	$Zn \mid NH_4Cl \mid MnO_2, C$	$= 1{,}03 + 0{,}65$	$= 1{,}68\ (1{,}68)$

G. W.

3. ***J. Miesler.*** ***Die Zerlegung der electromotorischen K galvanischer Elemente*** (Wien. Ber. **96** (2), p. 1321—28. 1

Der Verf. setzt seine oben mitgetheilten Beol ngen fort und bestimmt weiter die gesammte ele otorische Kraft der Elemente, so die Potentialdifferen ren verschiedenen Contactstellen. Unter Beibehaltung rt benutzten Bezeichnungen findet er bei den Elementen

rié-Davy	$Zn \mid H_2SO_4 \mid Hg_2SO_4 \mid C$	$= 1{,}06 + 0{,}43 = 1{,}5$
arren de la Rue	$Zn \mid NH_4Cl \mid AgCl \mid Ag$	$= 1{,}04 + 0{,}03 = 1{,}07$
ndet	$Zn \mid NaCl \mid$ Chlorkalk $\mid C$	$= 1{,}02 + 0{,}63 = 1{,}65$
nté	$Pb \mid H_2SO_4 \mid PbO_2$	$= 0{,}9 + 1{,}3 = 2{,}2$
tcher	$Zn \mid ZnSO_4 \mid PbO_2$	$= 1{,}16 + 0{,}97 = 2{,}13$
tton	$Cu \mid CuSO_4 \mid PbO_2$	$= 0{,}32 + 0{,}89 = 1{,}22$

Die drei letztgenannten Elemente sind Accumulat

G.

4. ***Edm. Hoppe.*** ***Zur Geschichte des Volta'schen S nungsgesetzes*** (Electrotechn. Ztschr. **9**, p. 36—38. 1888).

Der erste, welcher beim Contact zweier mit W feuchteter Zink- und Silberplatten eine Oxydation steren, und eine Wasserstoffentwickelung beobachtete, umboldt. Ritter zeigte schon im Jahre 1799, dass hen einem Zink- und einem Silber- oder Kupferst asser ohne Contact derselben in der „offenen Kette emische Zersetzung langsamer stattfindet, als beim ct in der „geschlossenen Kette". Auch beobachtete F hon im Frühling und Sommer 1800, also vor Nich d Carlisle, die Wasserzersetzung, die Zersetzung von M sungen, die Metallfällungen von Gold und Silber durch rom, welche so am „reinsten" zu erhalten wären. F t Ritter die Theorie der Kette schon zwei Jahre vor I ng der Voltaschen Säule gegeben. Er stellt auch z ulen aus zwei Flüssigkeiten und einem Metall her

(KOH, NaOH, Ak | Metall | Wasser u. s. f.),

seitigt die doppelten Endplatten der Volta'schen Säule richt das Spannungsgesetz der Metalle vor Volta de s in einem Brief vom 11. Mai 1801 im Octoberheft vor rt's Annalen, während Volta's betreffende Vorlesun m Institut in Paris einen Monat nach Veröffentlichun

ter's Brief gehalten wurde. Freilich sprach Volta das nnungsgesetz bestimmter aus. Ritter nähert sich mehr un- r Anschauung als Volta oder Wollaston in Betreff der neuen ntact- oder der neuen chemischen Theorie. G. W.

5. *A. Righi. Ueber die electromotorische Kraft von Elementen mit schlecht leitenden Flüssigkeiten* (Mem. di Bologna (4) 8, p. 749—765. 1888).

Die Versuche schliessen sich älteren Beobachtungen (Cim. (2) 15, p. 131. 1876) mittelst eines Electrometers von anly an, welche das seltsame Resultat ergeben hatten, dass Potentialdifferenz zwischen zwei in Petroleum, Terpentinöl, chmolzenes Stearin oder Schellack gesenkten Metallplatten der Entfernung der Platten und ihrer Kleinheit, d. h. mit Zunahme des inneren Widerstandes abnahm. Bei zwei menten Platin-Petroleum-Zink, welche entgegengesetzt einander verbunden waren, war die Potentialdifferenz zwi- en den Platinplatten bei einer mittleren Stellung des ks gleich Null und bei einer Verschiebung desselben gen die eine oder andere Platinplatte von entgegenge- tem Vorzeichen. Der Verf. meint zur Erklärung, die ssigkeiten leiteten theilweise ohne Electrolyse, um so hr, je grösser ihr Widerstand wäre. Es konnten aber ch diese Elemente sich wie gewöhnliche Elemente ver- ten, deren Pole durch eine Zweigleitung von constantem derstand verbunden waren.

Der Verf. discutirt neuerdings den Einfluss von Ober- henverschiedenheiten an verschiedenen Stellen der Metall- tten, von Anwesenheit eines dritten nicht beobachteten ters, der mit der Flüssigkeit und der einen Platte in rbindung wäre, endlich von Abzweigungen infolge von vollkommener Isolation der Platten, und stellt danach neue suche an, bei denen er ein Mascart'sches Electrometer Spiegelablesung an einer 4 m entfernten Scala benutzte, en Nadel durch 100 Kupfer-Wasser-Zinkelemente ge- n waren. Das eine Quadrantenpaar war mit der Erde, andere mit den Elementen durch Commutatoren ver- den. Die electromotorischen Kräfte wurden mit denen

eines Latimer Clark-Elementes (1,434 Volts bei 15
glichen. Die Elemente und Commutatoren befanden
einem geschlossenen mit trockner Luft gefüllten Gla
von 1,4 m Länge, 0,68 m Breite, 0,75 m Höhe, der
Abtheilungen getheilt war, deren eine grössere geschm
Chlorcalcium enthält. Ein Volt entspricht einem Au
von 75 Scalentheilen. Die Elemente bestanden aus G
in denen die Metallplatten von 6 cm Durchmesser
änderlichen Entfernungen parallel übereinander lage
unteren festen Kupferplatten sind durch lackirte M
stäbe mit Kupferplatten verbunden, auf denen die
stehen. Die beweglichen oberen Zinkplatten sind durc
dünnen Kupferdraht ausserhalb der Flüssigkeit mite
verbunden. Die Platten wurden, um Ungleichheiten
Oberflächen zu vermeiden, vor jedem Versuch mit Sch
papier abgerieben. Durch die Verbindung der unteren
mit den Kupferplatten waren auch die Wirkungen e
Nebenleitungen durch Feuchtigkeit auf der Aussenflä
Gläser eliminirt. Nach einigen Stunden ergab sich s
Vermehrung des Abstandes desjenigen Plattenpaare
ches nach der Seite des Electrometers hin liegt, ei
kehrung der Ladung, wobei im allgemeinen die
der Kupferplatte des Elementes, dessen Platten e
näher waren (1 mm) als die des anderen (1 cm) posi
(etwa 4 Scalentheile, 0,05 Volts); war aber der erst

ther eine Potentialdifferenz. Eine mangelhafte Iso-
des die Kupferplatte tragenden Stabes, könnte
in Betracht kommen. Platten von anderen Me-
Zinn, Wismuth, Aluminium, vergoldetem Kupfer,
verhielten sich ähnlich. Die Versuche ergaben stets,
las der einen der beiden gleichen Scheiben J_1 ge-
s Metall weniger positiv ist, als Z, die Aenderung des
tens von Z stets so ist, als würde es positiver, und
ehrt.

ittelst einer der du Bois'schen ähnlichen Compen-
methode, welche so verändert ist, dass sie ungeachtet
rch unvollkommene Isolation hervorgerufenen Neben-
en exacte Resultate liefert, finden sich für ein Ele-
estehend aus einem parallelepipedischen Glastrog voll
um, in welches eine Kupfer- und eine Zinkplatte etwa
ief eingesenkt sind, die electromotorischen Kräfte E in
ei einem Abstand a der Platten:

a	1	2	5	10	20 mm
E	0,797	0,787	0,771	0,757	0,747

i Olivenöl sind die Wirkungen ebenfalls bedeutend,
icht regelmässig, bei Terpentinöl und Benzol schwach,
elinöl unmerklich. Hiernach ist das Phänomen sehr
einlich, aber noch nicht definitiv bewiesen. G. W.

---

n billiges galvanisches Element (Centralztg. f. Opt. u. Mech.
81—82. 1887).

das poröse Gefäss werden Zinkabfälle gebracht und
gerer Zinkspahn in der Mitte mit einer Klemme ver-
Das Gefäss steht in einem zweiten Gefäss aus ge-
hem Messingblech mit einer zweiten Klemme. Das
wird mit Kupfervitriolkrystallen in beliebiger Höhe
it Regenwasser. das poröse Gefäss mit verdünnter
elsäure gefüllt. G. W.

Berliner. *Röhrenelement* (Centralz. f. Electrotechnik
p. 155. 1886).

einer aus 95 % Braunstein und einer Kohlenmischung ge-
ellten Röhre. die in ein Glas voll Salmiaklösung ge-

stellt wird, ist ein durch zwei Gummiringe von dersell isolirter Zinkcylinder eingefügt. G. W.

128. ***C. J. Burton.*** *Eine constante Normalkette* (Proc. R Edinb. Soc. 1886/87. p. 356—358).

Zwei verticale Röhren, in die ein Zink- und e Kupferstab mittelst Korke eingesetzt sind, und die be mit Zinkvitriol- und Kupfervitriollösung gefüllt sind, co municiren unten durch ein horizontales, durch einen Ha in der Mitte abzuschliessendes Glasrohr. G. W.

129. ***Th. Gray.*** *Ueber die Anwendung der Electrolyse v Kupfer(salzen) zur Messung electrischer Ströme* (Phil. Ma (5) **25**, p. 179—184. 1888).

Im Anschluss an seine früheren Versuche (Beibl. I p. 161) über die Messung der Ströme durch electrolytisch Abscheidung von Kupfer, wobei man unter Beachtung d Vorsichtsmassregeln bis zu $^1/_{20}$ % Genauigkeit erreich kann, hat der Verf. die Bedingungen noch genauer studi Die benutzten Lösungen von gewöhnlichem Kupfervitri in Wasserleitungswasser enthielten 1 % freie Schwefelsä und hatten das specifische Gewicht 1,18. Die Result waren die gleichen, wie bei reinem Kupfervitriol in destill tem Wasser. Auf den Quadratcentimeter der Kathode v

J. Gore. *Ueber die Electrolyse alkoholischer und ätherischer Lösungen metallischer Salze* (Proc. Birmingham Phil. S. 5 (2), p. 371—374. 1886/87).

Der Verf. hat alkoholische Lösungen von Eisenchlorid, Zinnchlorür, Chloraluminium, Chlorcobalt, Chlornickel, Kupferchlorür, Chromchlorid, Urannitrat, Chlorzink, Chlorcadmium, Kupferchlorid, Antimonchlorid, arsenige Säure u. s. f. electrolysirt und gibt an, dass sich dieselben viel weniger, als die wässerigen Lösungen für Metallabsätze eignen. Am wenigsten ungeeignet ist die alkoholische Lösung von Chlorzink. G. W.

W. Peddie. *Ueber den Uebergangswiderstand an der Oberfläche von Platinelectroden und die Wirkung condensirter Gasschichten* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1886/87. p. 221—229).

Der Strom eines Daniellelementes wurde mit einem Galvanometer und einer Zersetzungszelle mit Platinelectroden in verdünnter Schwefelsäure in einen Schliessungskreis eingelegt. Waren die Platinelectroden ausgeglüht und mehrere Stunden in der Flüssigkeit verblieben, so war der Strom anfangs schwächer. Die Stromstärke wurde je alle 10 Secunden an einem Helmholtz'schen Galvanometer abgelesen, welches [illegible] Amp. angab. Die Curve der Stromstärken wurde als Abscisse für die Zeit $t = 0$ verlängert, wo die Polarisation Null sein soll. Der Unterschied zwischen den geglühten und ungeglühten Electroden, bei Herstellung der anfänglichen Initialintensität durch Einschaltung von Widerständen soll die Aenderung des Uebergangswiderstandes messen, so dass ein solcher existirt. Derselbe soll hiernach [illegible] von absorbirten Gasen herrühren, da [illegible] der Electroden in der Flüssigkeit [illegible] stark bleibt. Nur durch [illegible] Uebergangswiderstand zerstört. [illegible] Gasschicht als Ganzes [illegible] Widerstand der [illegible] wie der [illegible]

W.

132. ***Gouy.*** *Ueber die electrostatische Anziehung der Elect den in Wasser und verdünnten Lösungen* (C. R. **106**, p. 54 543. 1888).

Der Verf. entnimmt aus Maxwell's Electricitätslehr (2) Cap. IX, dass sich an der Grenzfläche zweier Leiter v verschiedenem Widerstand freie Electricität anhäufe, u stellt dementsprechend folgende Versuche an.

Die Sectoren und die an einem Metalldraht aufgehäng Nadel eines Thomson'schen Quadrantelectrometers sind die Flüssigkeit gesenkt, sodass der Spiegel darunter schwe Die Nadel und ein Sectorenpaar sind mit dem einen, d andere Sectorenpaar mit dem anderen Pol einer achtpaarig Bichromatsäule verbunden. Die Nadel bewegt sich sofort den letzt erwähnten Sectoren, während der Strom (0,005 0,01 Amp. in destillirtem Wasser, bis zu 0,32 Amp. in se verdünnten Lösungen) die Flüssigkeit durchfliesst. Bei best leitenden Flüssigkeiten stören die electrolytischen Proces

Die Ablenkung der Nadel ändert sich nicht bei Umke rung der Stromesrichtung, ebensowenig wenn die Nadel üb oder unter den Sectoren schwebt; sie ist umgekehrt propo tional dem Abstand der Nadel von den Sectoren und d Quadrat der Zahl der Elemente der Säule, sie kehrt s bei Wechsel der Sectorenpaare um. Die Ablenkungen si etwa 80 mal so gross, als in der Luft; sie sind in sehr v

R. Snowdon. ***Electrische Endosmose und electrocapillare Wirkungen*** (Brit. Assoc. Manchester 1887).

Der Verf. glaubt die electrische Endosmose daraus ab- zu können, dass, da die + und − Jonen verschiedene en haben, die Arbeit bei der Bewegung der leichteren ale grösser sein soll, und so die Flüssigkeit im Sinn Bewegung der letzteren fortgetrieben wird; wobei ein es Diaphragma den Rückfluss verzögern soll. G. W.

Commelin & Co. ***Kupferaccumulator (nach Hrn. Fierot)*** Lum. électr. 27, p. 21—23. 1888).

Als negative Electroden dienen Platten von Eisenblech- und als positive Platten, welche durch Zusammenpressen electrolytisch oder durch electrolytische Reduction von Hammerschlag dargestelltem porösem Kupferpulver bei h Druck von 500—1000 Atmosph. erhalten waren. Letz- Platten sind in Pergamentpapier eingehüllt. Die Elec- n sind durch Kautschukringe voneinander getrennt und n in Weissblechkästen voll Lösung von Zinkoxyd in oder Natronlauge. Zuerst wird ein Strom in dem hindurchgeleitet, dass das Kupfer vollständig reducirt , dann wird der Strom umgekehrt, wobei sich Zink auf Kathode niederschlägt und Sauerstoff zum Kupfer ge- , welches dabei völlig blank bleibt. Kupferoxyd hat sich nicht gebildet. Ein Accumulator wird aus neun lega- und fünf positiven Platten (100 cm hoch, 125 cm breite Platten) kurirt, die Zinklösung darin besteht aus 6 Liter von 10 Zinkoxyd. Der Apparat kann [illegible] Kupferplatten [illegible] [illegible] [illegible]

Ketten aus, zu denen er die Gleichung $U' + p = \vartheta p'$ Folge der Gleichung der Entropie $\vartheta dS = dQ$ hinzunim wo dQ die zugeführte Wärme, U die innere Energie, p electromotorische Kraft, ε die Electricitätsmenge, ϑ die solute Temperatur, S die Entropie ist, und integrirt die Gleichungen. Wir müssen uns begnügen, die Endgleichung

$$p = p_0 + (\vartheta - \vartheta_0) p_0' + \vartheta \int_{\vartheta_0}^{\vartheta} \frac{\Sigma(\pm \alpha)(u - u_0)}{\vartheta^2} d\vartheta$$

$$p = \frac{\vartheta}{\vartheta_0} p_0 + \vartheta \int_{\vartheta^2}^{\vartheta} \frac{\Sigma(\pm \alpha) u}{\vartheta^2} d\vartheta$$

anzugeben. In ihr bedeutet $\alpha(u - u_0)$ den der Temperat änderung $\vartheta_0 \rightarrow \vartheta$ entsprechenden Wärmeinhalt in ein Aequivalent des Körpers m_0, $\Sigma(\pm a) u$ die Wärmetönung

G. W

---

136. ***G. Jäger.*** *Ueber die relativen Eigenschaften der m cularen electrischen Leitungsfähigkeiten von Salzlösun* (Wien. Ber. **98** (2), p. 1329—37. 1888).

Sind u, v, u_1, v_1 die molecularen Geschwindigkeiten Ionen, so verhalten sich die molecularen Leitungsfähigkeit der Verbindungen aus ihnen $L : L_1 = u + v : u_1 + v_1$.

Ist für zwei Verbindungen $u = u_1$, so muss sich selb verständlich das Verhältniss L / L_1 um so mehr der Eins näh

gkeitsconstanten der Säure und Basis, im Mittel $C = 10$ $= 3$ ist, wobei bei stärkeren Säuren C grösser, C_1 ist. Für Natronsalze stimmen diese Relationen. Mit lerselben bestimmt der Verfasser die Basicitäten und gkeiten verschiedener Säuren, z. B. von arseniger Säure sensäure, Fluorwasserstoffsäure, Chlorsäure, Bromsäure, re, Ueberchlorsäure, Ueberjodsäure, Chromsäure, Pla- wasserstoffsäure, Chromcyanwasserstoffsäure, Jodsäure Das Interesse dieser Resultate liegt wesentlich auf hem Gebiet. G. W.

. *Garbe.* *Ueber das Grundgesetz des Electromagnetis-* (J. de Phys. (2) 6, p. 426—430. 1887).

r Verf. zeigt, dass man mittelst der beiden Versuche ot und Savart (Wirkung eines unendlich langen Stro- f einen Magnetpol und Vergleichung dieser Wirkung r Wirkung eines Winkelstromes, auf dessen Bisectrix trom in seiner Ebene senkrecht steht, auf den in der ix liegenden Pol) das Elementargesetz der Wirkung tromelementes auf einen Pol ableiten kann. G. W.

Guido Grassi. *Neue Methode zur Messung sehr ker electrischer Ströme* (Rend. del R. Ist. d'Incoraggiamento apoli 1888. 19. Jan. fasc. 1.).

r zu messende Strom J wird durch einen Draht AB schwindendem Widerstand und eine aus zwei Wider- r_1 und r_2 bestehenden Parallelleitung verzweigt. trittsstelle A des Stromes wird ausserdem durch eine P und einen Rheostaten δ, zusammen vom Widerstand der Contactstelle von r_1 und r_2, und letzterer durch lvanometer mit einem auf AB laufenden Contact D len. Der Schieber wird verstellt, bis das Galvano- len Ausschlag Null zeigt. Dann ist:

$$J = Er_1/\left(R_0(r'' - r') - r_1 r'\right),$$

ler Widerstand von AD, der Widerstand DB sehr nnehmen ist. G. W.

140. ***F. Uppenborn.*** *Electromagnetische Stimmgabel* (Ber. electrotechn. Versuchsstation München. Nr. 8. 1888).

Der Apparat ist für die Widerstandsbestimmung m Wechselströmen bestimmt. Zwischen den Schenkeln d Stimmgabel liegt der Inductionsapparat, ein massiver, m einer primären und einer secundären Spirale umwickelter Eise kern, der zwischen den Schenkelenden eine elliptische E weiterung hat. Durch Drehen kann man hierdurch die Ent fernung des Poles von den Stimmgabelenden verändern. D Apparat kann auch zum Justiren von Telephonen und z Erzeugung einer constanten Tonquelle dienen. G. W.

---

141. ***L. Külp.*** *Experimentaluntersuchungen über magnetisch Coercitivkraft (5). Die Magnetisirungscurven für den sog nannten remanenten Magnetismus* (Exner's Rep. **14**, p. 1—7. 188

Der Verf. untersucht den sogenannten remanenten (au heissen permanenten) Magnetismus R von Eisendrähten bei p sitiven und negativen magnetisirenden Kräften und findet di Curven derselben von ähnlichem Verlauf, und die Maxima nich sehr voneinander verschieden. Er stellt den remanenten Magn tismus durch die Curve $R = \gamma \sin \alpha$ dar, wo $\operatorname{tg} \alpha = 2x/(x_\infty -$ ist, und x die jeweilige magnetisirende Kraft, x_∞ die Kraft bei der der remanente Magnetismus zuerst sein Maximum erreicht. G. W.

gen Hyperbel $y = a + b/(x + c)$ ab. Mit wachsendem ahmoment, mit grösserer Weichheit und grösserer Stärke Stosses wächst die Abnahme.

Wird ein ausgeglühter Stahlstab in verticaler Lage unter uss des Erdmagnetismus durch den Klotz bei verschie- r Fallhöhe h einmal erschüttert, so nimmt er ein Moment elches durch die Formel $y = ah/(h + b)$ darzustellen ist. Bei Umkehrung des Stabes genügt ein einziger Stoss, ihm den grössten Theil des Magnetismus zu rauben.

Liegt ein magnetisirter Stab in einem gleichartigen Magnet- , und ist die der Axe des Magnets parallele Componente des teren in gleichem Sinne mit den entmagnetisirenden Mo- larkräften, so vermindert sich bei den Stössen das Mo- t und kann sich sogar umkehren. Die mittlere Magne- ung wird durch eine einer gleichseitigen Hyperbel ähnliche ve dargestellt. Wirkt die wirksame Componente des Mag- ldes und die entmagnetisirende Kraft im entgegengesetz- Sinne, so kann für starke Magnete letztere Kraft grösser als erstere; das Moment nimmt langsam ab, wenn auch t bis auf Null. Bei schwachen Magneten tritt das Um- hrte ein, das Moment wächst, und zwar um so schneller, chwächer die ursprüngliche Magnetisirung ist.

Wird ein Stab nach schwachen mit stärkeren Stössen ndelt, so nähert sich das endliche Moment einer neuen nze. Schwächere Stösse nach stärkeren haben keinen fluss.

Wird ein Stab nach wiederholten Stössen umgekehrt l von neuem gestossen, so ist dies gleich der Umkehrung Magnetfeldes. Schwache Magnete ändern dabei ihr Mo- t im entgegengesetzten Sinne wie bei den ersten Stössen, ss bleibt die Intensität unter der ursprünglichen. Bei rken Magneten kann das Moment je nach der Zahl und rke der Stösse sich umkehren.

Hiernach glaubt der Verf. annehmen zu sollen, dass der hl aus verschiedenen Arten von Molecülen bestehe, und e Reihe von Stössen von bestimmter Intensität nur die- gen Molecüle beeinflusse, bei denen die algebraische me der auf sie wirkenden Kräftepaare kleiner ist, als bestimmter Werth. Auch die bei Stössen eintretende ent-

gegengesetzte Magnetisirung glaubt er als einen Beleg hi
für ansehen zu sollen (vgl. überhaupt die Versuche des R
Wied. Electr. **3**, p. 668). G. W.

---

143. ***P. Janet.*** *Ueber die Anwendung der transversalen Ma
netisirung zur Bestimmung des Magnetisirungscoëfficien
des Eisens* (C. R. **106**, p. 200—202. 1888).

Im Innern einer Eisenröhre wird ein isolirter Dra
axial ausgespannt und mit einem ballistischen Galvanome
verbunden. Geht ein Strom durch die Röhre, so wird d
Eisen transversal magnetisirt, und in dem Draht entsteht e
Inductionsstrom, dessen Intensität der Verf. berechnet (v
auch v. Ettingshausen, Wied. Electr. **3**, p. 615). G. W.

---

144. ***P. Ledeboer.*** *Ueber den Einfluss der Temperatur a
die Magnetisirung* (C. R. **106**, p. 129—131. 1888).

Ein Stab von weichem Berry-Eisen wurde in einer Ma
netisirungsspirale magnetisirenden Kräften von 35, 100 u
200 C.-G.-S.-Einheiten ausgesetzt. In der Spirale wurde d
Stab von einer doppelt auf ein Glimmerblatt gewundene
durch einen Strom erhitzten Platindrahtspirale erwärm
Zwischen der letzteren und dem Eisen befand sich e
durch Glimmer isolirtes Platin-Rhodium-Platin-Thermoel

10 folgendermassen ab: Wenn die Deformationen in Draht, welcher Torsionsschwingungen macht, eine ge- Grenze nicht überschreiten, so hängt die innere Rei- wesentlich von der subpermanenten Hin- und Herdrehung Molecüle um ihre Axen ab. Der Verf. schliesst sich f, namentlich, da keine magnetische Elasticitätsgrenze zuweisen ist, der Annahme des Referenten (Wied. Ann. 485. 1879) an, dass selbst bei den geringsten Torsions- mationen die Molecüle hin und her gedreht werden, und f die innere Reibung beruht. G. W.

P. Joubin. *Ueber die Messung des Magnetfeldes durch magnetische Körper* (C. R. **106**, p. 735—736. 1888).

P. Duhem. *Ueber die Magnetisirung diamagnetischer Körper* (C. R. **106**. p. 736—738. 1888).

Hr. Joubin hat beobachtet, dass ein mit einem leichten el versehener Wismuthstab in einem Magnetfeld bei eigenden den Magnet erregenden Strömen für dieselbe nstärke eine viel kleinere, fast nur die halbe Ablenkung , als bei den darauf folgenden absteigenden: Dasselbe ieht bei einem einfachen viereckigen Metallspiegel, wo Ablenkungen im letzteren Fall $^1/_{15}$ grösser waren.

Hr. Duhem sucht diese Erscheinung durch seine thermo- mischen Betrachtungen zu begründen. G. W.

Th. Wübner. *Bestimmung der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten* (Wien. Ber. **96**, (2) p. 85—95. 1888).

Mittelst der Methode von Quincke (Hineinziehen der igkeiten in den zwischen den Polen eines Magnets be- lichen engeren Schenkel eines Uförmigen Rohres), wobei Feldstärke durch Inductionströme in einer flachen schnell ntfernenden Spirale bestimmt wurde, findet der Verf. folgende Lösungen vom specifischen Gewicht σ, wenn $k\sigma/H_1^2$, h die Steighöhe, H_1 die Feldstärke, die Magne- ungszahl aber $k = 2lg$ ist, im Mittel:

$FeCl_3$	σ = 1,4345	1,3752	1,3132	1,1640	1,1325
$k \cdot 10^6$	37.28	31,71	26,28	12,94	9,96
	Wasser	Alkohol	CS_2	Aether	
	−0,5600	−0,4116	−0,4886	−0,3844	

Die Zahlen stimmen ziemlich gut mit den frü
Schuhmeister gefundenen und sind etwas mehr als di
von denen von Quincke. (

---

149. *E. van Aubel. Experimentaluntersuchung i
Einfluss des Magnetismus und der Temperatur auf
trischen Widerstand des Wismuths und seiner Leg
mit Blei und Zinn* (Arch. de Gen. (3) **19**, p. 105—120.

Wismuthstäbe wurden in Capillarröhren gegossen
an beiden Enden mit aufwärts gebogenen weiten Röh
bunden waren. Man lies sie sehr langsam erkalten.
Stäbe, welche sehr schnell erkalten sollten, wurden in ei
einen sehr spitzen Winkel bildende, etwas nach eine
geneigte Eisenform gegossen. Endlich wurde durc
Drahtzug gepresstes Wismuth von Spring verwend
ches eine radiale Structur zeigte. Die Legirungen
sehr langsam und schnell erstarrt verwendet. Das V
enthielt kleine Unreinheiten von Kupfer, Blei und E

Der Widerstand wurde nach den Methoden von T
und Kirchhoff mit Hülfe eines aperiodischen Galvan
und bei kurzem Stromesschluss bestimmt. Die Drähi
in einem Wasserbade zwischen den Polen eines
durch eine Dynamomaschine erregten Magnets, dess

r, sinkt ein wenig von 16,8 bis 42,4° und nimmt dann r bis 76° sehr wenig zu. Wurden die Endstücke des primirten Wismuths entfernt, auf denen sich eine Löthung nd, und wurde dasselbe zu einem langsam erkalteten b umgegossen, so nahm der Widerstand mit der Tempe-rerhöhung ziemlich stark zu. Das anomale Verhalten gepressten Wismuths, in welchem die Fasern parallel n, ist also seiner Structur zuzuschreiben. Der molecu-Aggregatzustand ist von grossem Einfluss auf die Ein-ung der Wärme. G. W.

A. Rosén. *Ueber die Theorie der unipolaren Induction* Oefvers. af k. Vetensk. Ak. Förhandl. 1887, p. 577—579).

Der Verf. beweist, dass die frühere Theorie der unipo-n Induction, sowie die Theorie des Hrn. Edlund nirgends inem verschiedenen Werth der Intensität des inducirten mes führen.

Ein Element ds bewege sich in einem Magnetfeld von Stärke M, v sei die Componente der Verrückung Elementes in Bezug auf das Magnetfeld, welche senk-t auf der magnetischen Kraft steht, α der Winkel chen dem Element und einem Loth auf der Kraft und schiebung; dann ist die inducirte electromotorische ft gleich $Mv \cos \alpha\, ds$. Nach der gewöhnlichen Theorie rde bei der Rotation eines Magnets um eine Axe das gnetfeld mit ihm mit gleicher Winkelgeschwindigkeit ro-n; nach der Theorie des Hrn. Edlund hat die Rotation Magnets keine Wirkung auf das Magnetfeld. Beide orien geben für die inducirten electromotorischen Kräfte jedem Element eines Schliessungskreises verschiedene rthe, die Summe derselben über den ganzen Schliessungs-s ist aber in beiden Fällen die gleiche, und so auch die omintensität.

Man kann die in einem Stromkreis durch eine unend-kleine Verrückung inducirte electromotorische Kraft als me zweier Theile ansehen, deren einer durch die Ver-ung des ganzen Stromkreises oder seiner Elemente bei ndem Magnet, deren andere durch die Bewegung des

Magnets bei ruhendem Stromkreis bedingt ist. Der letzte Antheil kann zerlegt werden in die Summe der Wirkung aller einzelnen Elemente des Magnets und die Wirkung jed dieser Elemente in die Summe der Wirkungen seiner tran latorischen und rotatorischen Bewegung.

Selbst wenn ein rotirendes magnetisches Molecül se Magnetfeld mit rotiren lässt, so ist die durch diese Rotati erzeugte electromotorische Kraft in einem Schliessungskre gleich Null. Es liege das magnetische Molecül im Coordi natenanfangspunkt und rotire um die z-Axe, ferner seien di Projectionen des Elementes ds des Stromkreises auf di Axen dx, dy, dz und $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$, sowie $x^2 + y^2 = p^2$, di Winkelgeschwindigkeit des Molecüls w und die magnetisch Kraft in x, y, z gleich $M = \mu / r^2$. Dann ist in der Formel fü die im Element inducirte electromotorische Kraft $Mv \cos \alpha$ noch $v = pw$ und $ds \cos \alpha = \pm 1/r\,[(z/p)(x\,dx + y\,dy) - p\,dz$ da die Richtungscosinus des Lothes auf der Magnetkraft un Verschiebung des Elementes $\pm xz/pr$, $\pm yz/pr$, $\mp p/r$ sind

Danach wird die inducirte electromotorische Kraft i Element, wenn man noch $x\,dx + y\,dy = p\,dp$ setzt:

$$Mv \cos \alpha\, ds = \mp \mu w d\left(\frac{z}{r}\right).$$

Das doppelte Zeichen bezieht sich auf die Richtung der R tation. Für eine endliche Länge der Schliessung ist di Differenz der Werthe $\mu wz/r$ an beiden Enden die elekt

O. Heaviside. *Ueber electromagnetische Wellen* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 202—210. 1888).

Der Verf. wendet sich gegen eine Abhandlung von Sir Thomson, wonach ein Eisenstab von 1/6 cm Radius von Inductivität 500 eine Welle von der Zahl 100 pro Secunde 000 Miles fortführt, bevor sie im Verhältniss von $1 : e^{-1}$ endet ist. Bei der rein mathematischen Form der Abhandlung ist auf die Originalabhandlung zu verweisen.

G. W.

J. Borgmann. *Ueber die Fortpflanzung des electrischen Stromes durch die Luft* (Lum. électr. **27**, p. 70—74. 126—134. 182—187. 1888).

Ein Conductor einer Holtz-Töpler'schen Maschine, dessen rer Conductor zur Erde abgeleitet war, wurde durch rte Drähte mit der dunklen Flamme eines Bunsen'schen brenners unter Einschaltung eines Wiedemann-Edelmann- Galvanometers (I) verbunden. Die Maschine wurde in r Reihe von Versuchen mit der Hand, in einer anderen telst eines kleinen Gramme'schen Motors gedreht. In er gewissen Entfernung vcm Gasbrenner befand sich eine irte Weingeistflamme, welche durch ein Galvanometer von montoff (II) mit der Erde verbunden war (vgl. Beibl. **11**, 9). Beide Galvanometer waren auf Ampères graduirt. Die chine stand bei der zweiten Reihe von Versuchen ausserhalb Saales, wo sich die beiden Flammen befanden; die Verbingen zum ersten Galvanometer, welches den Hauptstrom , und zu einem kleinen Platindraht, welcher in die mme des Bunsen'schen Brenners eingesenkt war, waren Seidenfäden aufgehängte und durch Kautschuk isolirte ferdrähte. Vor dem Bunsen-Brenner konnte eine entte Stelle des Drathes durch einen dünnen Draht mit einem mson'schen long-range Electrometer verbunden werden.

War die Bunsen'sche Flamme mit dem negativen Conor der Maschine verbunden, diente sie also als Kathode er Luft, so erreichte der Strom im Galvanometer (I) t seine ganze Intensität; diente sie als Anode, so geh dies erst nach mehr als einer Minute.

Der Strom im Galvanometer (II) dauerte noch schwach

nach dem Loslösen der Maschine vom Galvanometer (I) derselbe war stärker, wenn die Bunsen'sche Flamme mit d positiven Pol verbunden war, die Weingeistflamme also Kathode diente.

Der Abstand R beider Flammen war bezw. 0,772; 1, 1,509 m. Es ergab sich:

1) Bei gleichem Abstand R zwischen der Gas- und We geistflamme wächst das Potential des Platindrahtes in d Flamme, oder das Potential der Flamme, welche die Electrici in die Luft zerstreut, mit der Stromstärke, und bei gleich Stromstärke wächst das Potential mit dem Abstand derselb Flamme von der die Electricität der Luft ableitenden Weingei flamme (entsprechend früheren Versuchen von Obermayer u Pichler). 2) Beim Uebergang der positiven Electricität aus d Gasflamme in die Luft ist ein grösseres Potential erforderlich, bei dem der negativen, sodass bei gleicher Stromstärke d electrische Potential der Anodenflamme grösser ist, als das d Kathodenflamme. 3) Das Verhältniss dieser beiden Potenti bleibt bei verschiedenen Stromstärken nahezu gleich. D nach ist auch das Verhältniss des Stromes von der Wei geistflamme zur Erde zu dem Strom von der Maschine z Gasflamme grösser, wenn die letztere mit dem positiven P der Maschine verbunden ist, die Weingeistflamme als K thode dient. 4) Dabei ändert sich das Verhältniss der Stro intensitäten in dem Galvanometer (II) zwischen Weinge

› wie Glasplatten. Cylinder von Drahtnetz über der ›istlampe vermindern wenig, wenn sie isolirt sind, sehr wenn sie zur Erde abgeleitet sind. Da ein grobes itter und feine Drahtgaze den abgeleiteten Strom fast stark vermindern, schliesst der Verf., dass der Ueber- ler Electricität zwischen den Flammen nicht einer ıischen Fortführung der Lufttheilchen zuzuschreiben sei. n die äquipotentiellen Stellen in der Luft zu bestimmen, ı die Electroden des Galvanometers (II) mit zwei kleinen lrähten verbunden, welche in zwei kleine, aus ausge- n Glasröhren brennende Gasflammen eingesenkt waren. lasröhren wurden auf einen Maassstab zwischen der ı'schen Flamme und der jetzt direct zur Erde abge- ı Weingeistflamme so lange verschoben, bis im Gal- ›ter kein Strom floss. Daraus folgte, dass die äqui- ellen Linien bei Verbindung der Bunsen-Flamme mit ›ositiven und negativen Conductor der Maschine ndert bleiben, dass in verticaler Richtung das Poten- h langsamer über der durch die Bunsen'sche Flamme en Horizontallinie ändert, als unter derselben, dass die Vertheilung des Potentials verschieden ist, wenn ›ingeistflamme brennt, oder durch eine übergestülpte Glasglocke ausgelöscht ist. Zu beiden Seiten der die Bunsen-Flamme und Weingeistflamme gelegten ntallinie sind die Potentiale, wie vorauszusehen, wesent- mmetrisch vertheilt. G. W.

›. ***Cardani.*** *Ueber die electrische Entladung in stark tzter Luft* (Rend. della R. Acc. dei Lincei **6**, p. 44—57. 1888).

ı ein 50 mm weites und etwa 25 cm langes Glasrohr axial ein fast capillares Glasrohr gelöthet, durch wel- n am oberen Ende des ersten Rohres mit einer Mes- ›el versehener, am Ende des engen Rohres mit Siegel- rkitteter sehr dünner Kupferdraht hindurchging. An eres 40 mm weites und 35 cm langes Rohr wurde coaxial ein 15 mm weites und 3 oder 4 cm längeres ›ben angelöthet, sodass dasselbe nach unten vor-

Der ringförmige Raum zwischen beiden Röhren

war einerseits zugeschmolzen, andererseits durch einen
gekitteten Kork geschlossen, durch welchen ein unmittel
über demselben abgeschnittenes und ein bis zum anderen E
gehendes Glasrohr ging, mittelst welches ein Strom kal
Wassers durch den concentrischen Raum hindurchging. Du
das innere Rohr ging ein mit Paraffin eingekitteter Messi
stab, der oberhalb eine zweite Messingkugel trug. Ue
das obere Ende der zweiten Röhre wurde ein Glasring
der Weite der ersten Röhre geschoben und mit Paraffin a
gegossen, nach dem Erkalten desselben erwärmt, abgezo
und dann die erste Röhre an der Stelle der fortgenommen
Röhre über das schwach erwärmte Paraffin hinübergeschob
sodass die Messingkugeln etwa 3—4 mm voneinander abst
den. Durch eine seitlich an das obere Capillarrohr an
setzte Glasröhre wurde der Apparat mit einem Quecksilb
manometer verbunden. Die obere weite Röhre wurde da
mit einem Drahtnetz umgeben, welches durch zwei kreisf
mige Gasröhren mit Löchern, aus denen Gas herausbrann
erhitzt wurde. Durch Zugiessen von Quecksilber zum M
nometer konnte das Volumen der Luft constant erhalt
werden. Die obere Kugel war zur Erde abgeleitet. D
untere mit der inneren Belegung einer andererseits ab
leiteten Leydener Batterie von vier Flaschen, sowie ein
Righi'schen Electrometer verbunden. Die Batterie wu

H. Luggin. *Versuche und Bemerkungen über den galvanischen Lichtbogen* (Sitzber. d. k. k. Wiener Ak. **96** (2), p. 759—776. 1887).

Fliesst durch einen Leiter ein von einer äusseren electromotorischen Kraft gelieferter Strom i, so kann die Potentialdifferenz S an seinen Enden ebensowohl infolge des Potentialabfalls durch den Widerstand w, als infolge einer electromotorischen Gegenkraft, welche sich zu ersteren addirt, entstanden sein. Aendert sich mit der äusseren electromotorischen Kraft i um di, S um dS, so ist nun, wenn der Widerstand w und die Gegenkraft constant bleiben, $w = dS/di$ zu setzen. Diese Annahme ist für den Lichtbogen unhaltbar, da bei einem gewöhnlichen Leiter ist mit wachsender äusserer electromotorischer Kraft $dS = w.di$ stets positiv, beim Lichtbogen aber negativ. Wären z. B. die Widerstände beider Zweige einer Wheatstone'schen Combination $w_1 = w_2 w_3 / w_4$, welche das Gleichgewicht hergestellt wäre, so bliebe dieses Verhältniss bestehen, wenn in allen Zweigen constante electromotorische Kräfte vorhanden wären. Wird aber z. B. in w_1 ein Lichtbogen entflammt, so würde die Spannungsdifferenz an den Enden von w_1 kleiner sein, als vorher, der Widerstand des Lichtbogens ergäbe sich negativ. Somit sind alle Messungen nach dieser Methode und ähnliche von O. Frölich, Arons, von Lang nicht zu verwenden.

Nach Messungen mit der Edlund'schen Methode ergab sich zwischen 10 mm starken Kohlenstiften (die obere Kohle Retortkohle, die untere homogen) unter Anwendung einer Accumulatorbatterie von 100 Volts bei sieben verschiedenen Bögen von verschiedener Länge L in Scalentheilen (je 0,43 mm) die Spannung an den Electroden $k = 40{,}04 + 1{,}77\ L$ (Volt). Für 1 Millimeter ist die Spannungszunahme 4,1 Volt, nach Edlund 3 Volt.

Wurde als positive Electrode ein Kohlenstift, als negative eine rotirende Scheibe von Retortenkohle von 15 cm Durchmesser verwendet, so erlosch der Lichtbogen bei Strömen von 7—9 Amp. aus einer Dynamomaschine von etwa 100 Volts Klemmenspannung bei der Rotation, infolge der Abkühlung der Kathode. Bei Umkehrung der Verbindung blieben der Bogen schon bei Strömen von 7—9 Amp. bestehen.

prasselte aber, und auf der Scheibe zeigten sich bei nicht
starken Strömen (unter 33 Ampère) einzelne helle Marke
an denen der Bogen intermittirend überging. Der Lich
bogen wird also an der negativen Electrode entzündet, dere
Hitze seine Bildung erleichtert.

Dieselben Erscheinungen konnten bei Anwendung eine
Accumulators von 100 Volts Spannung erhalten werden, nu
erlosch der Lichtbogen häufig.

Bei Anwendung von verschieden dicken Eisenstäbe
(5 und 10 mm Durchmesser) als Electroden, wobei die posi
tive stets über der negativen stand, betrug, wenn die positiv
Electrode die dünnere war, die Minimalspannung bei einer
Strom von 6,8 Amp. $a = 27{,}68 \pm 0{,}43$, und pro Scalentheil
die Zunahme $b = 2{,}07 \pm 0{,}10$ Volts. War die negativ
Electrode die dünnere, so betrug $a = 25{,}99 \pm 0{,}37$ Volts
$b = 2{,}17 \pm 0{,}0$ Volts (v. Lang fand $a = 25{,}03 \pm 2{,}16$ Volts
Die Dicke der Eisenstäbe hat also keinen Einfluss.

Endlich wurden im Nebenschluss zu einem horizontalen
Lichtbogen zwei hintereinander geschaltete gleich weite Röhren
voll Zinkvitriollösung mit amalgamirten Zinkelectroden ein
gefügt, deren erste 15 cm lange mit der positiven, deren
zweite von variabler Länge mit der negativen Kohle ver
bunden war. Die Verbindungsstelle der Röhren war mittels
eines Galvanometers von 20000 Windungen mit einem 8 mm
dicken Kohlenstift verbunden, der die heissen vom Bo-

bei mit Salz bestreuten Kohlen ist der Sprung wesentkleiner; er sinkt dabei zugleich mit einer Abnahme der genlänge. G. W.

Durchmesser der Kohlenstäbe für Lichtbogen (Lum. électr. 27, p. 398. 1888).

Nach der Revue scientifique gibt man in der Praxis Kohlen für Bogenlampen für die folgenden Stromstärken Ampères die beistehenden Durchmesser *d* in Millimetern:

2—3	3—5	4—6	7—10	10—11	11—15	12—16	13—20
2	4	5	7	9	10	11	12
15—24	16—25	25—30	30—45	35—60	40—80	50—120	80—180
13	14	15	17	18	20	25	30

Für sehr grosse Bogen verwendet man besser Bündel 4 mm dicken Kohlen oder cannelirte Kohlen. G. W.

C. Marangoni. Electrische Entladung durch Mineralien (Rend. della R. Acc. dei Lincei 4, p. 124—127. 1888).

Der Verf. hatte bei Funkenentladungen durch Krystalle Beziehung zwischen dem Licht und der Electricität zu len geglaubt. Indess ist ihm vom Prof. Panebianco entgengehalten worden, dass die Entladungen nur mechache Wirkungen infolge der Erschütterungen hervorbringen. rdings hat der Verf. Versuche mit Quarz und Gyps antellt. Die Quarzplatte wurde auf eine Glasröhre mittelst ben Wachs gekittet, sodass sie in demselben lag. Durch Glasröhre ging ein Kupferdraht bis zur Quarzplatte. Glasröhre war unten in ein Glas geschliffen, welches Benzin gefüllt war, wohindurch ein zweiter Kupferdraht die Quarzplatte gesenkt wurde. Bei der Entladung bilen sich zwei geborstene Flächen (piani di incrinatura) allel den Flächen des Prismas zweiter Ordnung und der ehörigen plagiëdrischen Fläche, welche also Flächen des ingsten Widerstandes darbieten. Bei Gypsplatten lagen erwähnten Flächen parallel den Flächen 110, $1\bar{1}0$. Durch Entladung sind also neue, fast immer gestreifte Spalgsflächen nachgewiesen. G. W.

158. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Berechnung des electrischen Widerstandes einer Quecksilbersäule* (Lum. électr. **27**, p. 323—328. 1888).

Eine weitere Polemik über die Auswerthung der für die Widerstände verwendeten Glasröhren nach Siemens und Benoit, wobei auch nach dem Verf. bei Zusammensetzung derselben aus Cylindern die Rechnung zu einer sehr einfachen Formel führt, während die Rechnung für die Zusammensetzung aus abgestumpften Kegeln, wie Siemens es thut, sehr complicirt und fast unausführbar werden soll, welche letztere Hr. Weinstein (Electrotechn. Ztschr. **7**, p. 25. 1888) nicht anerkennt. G. W.

159. ***Weinstein.*** *Ueber die Berechnung des Widerstandes von Quecksilberröhren* (Electrotechn. Ztschr. **9**, p. 25—32. 1888).

Der Verfasser beweist, entgegen den Behauptungen von Guillaume (Lum. électr. 4. Juni 1887), dass die Annahme von W. Siemens, wonach die mit Quecksilber gefüllten Glasröhren als Systeme conischer Theile angesehen und so ihre Widerstände berechnet werden können, sich der Natur besser anschliesst, als die Annahme von Benoit, dass sie aus Cylinderstücken zusammengesetzt seien, und erstere Annahme ebenso gut wie die von Benoit durch Verschieben verschiedener Quecksilberfäden gleiche Genauigkeit geben kann. Er zeigt ferner

ringungen versetzt, wobei durch den Erdmagnetismus Inductionsströme erzeugt werden, welche durch ein ometer geleitet werden; aus dem Verhältniss der gleich- eobachteten Schwingungsweiten des Inductors und der nadel des Galvanometers lässt sich der Widerstand W' omkreises in absolutem Maasse bestimmen. Es ist:

$$W = \frac{d\,Fh}{1+\vartheta} \cdot \frac{n^2 v}{\sqrt{4m^2v^2 + (v^2-n^2)^2}}\, Q_0, \qquad \text{wo:}$$

$$= Q\left[1 + \frac{\mu}{m} + \frac{\mu^2}{m^2}\right]\left[1 - \frac{\alpha_1^{\,2}}{8}\left(1 - \frac{v_1}{4} - \frac{3}{2}\,v_1\,\frac{v^2-n^2}{m^2}\right)\right],$$

$$)^2 + n^2, \quad m = \frac{l_0}{\tau_0}, \quad v^2 = \left(\frac{\pi}{\tau_0}\right)^2 + \mu^2, \quad \mu = \frac{\lambda_0}{\tau_0}, \quad v_1 = \frac{1}{6(1+\vartheta')},$$

lie folgenden Werthe, von welchen vier blos in Cor- glieder eingehen, zu messen sind: l_0, τ_0 für den Mag- τ_0' für den Inductor die auf unendlich kleine Schwing- reducirten logarithmischen Decremente und Schwing- ten, d die Galvanometerconstante, F die Inductorfläche, Torsionsverhältniss des Coconfadens, h das Verhält- : Horizontalcomponente des Erdmagnetismus am Orte luctors zu der des Galvanometers, Q das Verhältniss iplitude des Inductors α_1 zu der der Magnetnadel a, das Torsionsverhältniss der Bifilarsuspension. Die duction hat auf das Resultat gar keinen Einfluss.

e Inductionsspirale hatte 24,822 cm inneren, 22,915 cm n Radius, 200 Windungen von 0,2 cm dickem mit msponnenen und lackirten Kupferdraht, welche auf is 32 Holzstücken zusammengeleimten Holzrahmen ge- waren. Ihre Fläche wurde nicht direct bestimmt, indem sie und eine Normalspirale (93,978—93,955 cm , 47 Windungen auf eine Länge von 4,7 cm) von Nord l her in axialer Richtung einer Magnetnadel gegen- tellt, durch beide der gleiche Strom in entgegengesetzter g geleitet und die Spiralen so lange verschoben wur- die Magnetnadel auf Null stand.

gen der Magnetlänge (10 je 1,5 mm lange Nadel- war keine Correction nöthig. Der Draht der Gal- erspirale war 1 mm dick. Um die Galvanometer- e zu bestimmen, wurde die Ablenkung des Magnets

durch die in axialer Richtung zur Galvanometerspirale de Magneten genäherte Normalspirale compensirt.

Die übrigen Bestimmungen sind nach bekannten Me thoden ausgeführt. Das Local lag an einer der frequentest Strassen. Die Versuche geben 1 Quecksilbereinheit gleic 0,94898 . 10^9 in absolutem Maasse, oder 1 Ohm gleich de Widerstande einer Quecksilbersäule von 105,38 cm Läng also abermals eine sehr kleine Zahl durch eine Dämpfung methode. G. W.

---

161. ***Albert Campbell.*** *Die directe Messung der Peltier'schen Wirkung* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 1886/87. p. 387—409.

Die Peltier'sche Wirkung wurde über und unter de neutralen Punkt untersucht und die Werthe mit den aus d Formel von Tait $\sigma = kt$ abgeleiteten verglichen, wo, wenn die absolute Temperatur des neutralen Punktes zweier Me talle ist, für die die Linien im thermoelectrischen Diagram gerade sind, bei der absoluten Temperatur t die Peltier'sch Wirkung proportional $t(t - t_0)$ ist. Die neutralen Punkt wurden durch Erhitzen der einen Contactstelle in Oel g funden. Die Versuche wurden folgendermassen angestell Die einen Enden zweier Metallstreifen z. B. von Eisenble wurden an die unteren Enden eines Bogens von einem m deren Metall z. B. Cadmium gelöthet. Die vorderen E den der Eisenstreifen waren mit Kupferdrähten verlöth

Thermostrom der die Temperatur messenden Thermosäule
einem Spiegelgalvanometer abgelesen. Die Differenz
ier aufeinanderfolgender Ausschläge $a_1 - a_2$, $a_4 - a_3$ u. s. f.,
; die durch den hindurchgeleiteten Strom in 30 Secunden
zeigte Temperaturdifferenz. Dabei ist die Aenderung
specifischen Wärme der Metalle mit der Temperatur-
erung zu berücksichtigen. Die Versuche betrafen Ele-
te von Eisen-Cadmium, Zink-Eisen, Nickel-Neusilber.
neutralen Punkte dieser Elemente liegen bei 144, 196,7,
,6°. Die beobachteten Werthe stimmen gut mit den be-
neten. Auch wurde die thermoelectromotorische Kraft
ier Thermosäulen von FeZn und Fe-Argentan von gleicher
n und Grösse mit der Peltier'schen Wirkung in ihnen
lichen. Es wurden zwei Paare solcher Säulen verwendet;
einen mit breitem Streifen, die anderen, welche ganz
metrisch waren, bestehend aus 4 Zickzacksäulen mit
Löthstellen, aus dünnen, 3 cm langen und 5 mm breiten
allstreifen. Die Löthstellen beider waren in Form eines
drates geordnet, sodass die Löthstellen sich durchein-
r schoben und durch Asbestpapier voneinander getrennt
n. Dabei wurde der Strom einmal durch die eine Säule
tet und die Erwärmung durch die andere Säule ge-
en und dann umgekehrt. Wenn D die mittlere Ab-
ung durch die Erwärmung der Thermosäule, C der mitt-
Strom, t die absolute Temperatur ist, so ergaben die
uche, dass D/Ct den gleichen Werth für eine bestimmte
peratur hat, mag der Strom durch die FeZn oder die
rg-Säule hindurchgehen. Hieraus folgt, wenn die Pel-
che Wirkung zwischen Eisen und Zink $tf(t)$, zwischen
n und Argentan $t\varphi(t)$, die thermoelectromotorische
ft von FeZn $= F(t)$ und Fe-Argentan, welche constant
a, dass auch $af(t) = \varphi(t) F(t)$, ist. Dies gilt auch,
n in FeZn die Peltier'sche Wirkung beim neutralen
kt verschwindet. Hieraus folgt weiter, dass die Pel-
che Wirkung in FeZn gleich ist dem Product aus der
luten Temperatur, der thermoelectrischen Kraft und
r von dem Metallpaare unabhängigen Function der Tem-
tur. Auch wurden die vier Säulen zur Bestätigung durch-
der gefügt, indem FeArg des einen Paares mit FeZn

des anderen Paares miteinander verbunden waren un gekehrt.

Endlich wurden die Aenderungen der specifischen W der Metalle bestimmt, indem die Erwärmung schmale tallstreifen beim Durchleiten des Stromes gemessen w Zwei solcher Streifen wurden über die beiden Löths reihen einer in Asbestpapier eingehüllten FeArg-Th säule gelegt, das Ganze in Asbest eingepackt, der Stro wechselnd durch den einen und anderen Streifen geleit die Erwärmung aus den Angaben des mit der Therm verbundenen Galvanometers wie bei den oben erw Versuchen berechnet. Der Widerstand der Streifen mittelst einer Wheastone'schen Brücke bestimmt. D ist der mittlere procentische Zuwachs der specifischen W für 1° zwischen 16° und t^0 für:

t	110,8	122,2	143,8	173,0	
Cadmium	0,02	0,072	0,076	0,168	
t	110	122	144	173	
Eisen	0,161	0,170	0,188	0,215	
t	97	152	170	224	280
Nickel	0,056	0,05	0,091	0,106	0,175
t	80	127	142	181	262
Neusilber	0,009	0,0115	0,0182	0,0297	0,0505

G.

162. ***F. Exner.*** *Ueber transportable Apparate zur B tung der atmosphärischen Electricität.* (Wien. Ber. 95.

A. Elloart. *Luftdichte Hähne* (Chem. News 56, p. 224. 1887).

An Stelle der früher construirten Form, bei welcher die Spelhülse unten geschlossen, oben zu einem Becher zum Giessen von Quecksilber erweitert war (vgl. Shenstone-Art, Anleit. zum Glasblasen, p. 70. Fig. 35), bringt der Verf. Verdings eine andere in Vorschlag, bei welcher in den Spel eines gewöhnlichen Hahnes oberhalb und unterhalb der Durchbohrung ringsherum laufende Riefen eingeschnitten sind. Diese Rinnen werden mit Quecksilber und etwas Glycerin gefüllt. Bei einer Undichtigkeit zeigen sich hier Luftblasen. Der Vortheil dieser Form gegenüber der alten besteht darin, dass der Hahn in jeder Stellung brauchbar ist, und dass jeder gewöhnliche Hahn leicht durch Einschleifen der Rinnen in die neue Form gebracht werden kann. Dazu gesellt sich der Vortheil grösserer Wohlfeilheit. Eb.

M. Th. Edelmann. *Hülfsvorrichtung zum Einknüpfen von Coconfäden* (Exner's Rep. 23, p. 477—478. 1887).

Zwei Klemmen zum Halten der Gegenstände, zwischen denen ein Coconfaden eingeknüpft werden soll, lassen sich längs einer Holzschiene verschieben und in beliebigen Abstand bringen. Man kann diese Schiene auch an der Wand aufhängen und dann nach vollendetem Einknüpfen die eine Klemme lösen und den Faden sich austordiren lassen.

E. W.

Berthelot. *Ueber die Graduirung von Röhren* (C. R. 105, p. 591—594. 1887).

Um die Meniscuscorrection zu umgehen, füllt der Verf. die Röhren zu Anfang ganz und wägt die ausgeflossenen Hg-Mengen. Dabei werden die Röhren unten mit einer Glasplatte geschlossen, welche man, um Hg ausfliessen zu lassen, seitlich zur Seite rückt. W. Hw.

A. F. Weinhold. *Ueber Quecksilberdestillirapparate* (Exner's Rep. 23, p. 791—794. 1887).

Kurze Kritik der im Gebrauch befindlichen Apparate und Angabe einer kleinen Aenderung an der Mariotte'schen

Flasche, welche beim Destillirapparat des Verfs. zum Zuführen des unreinen Quecksilbers benutzt wird. W. Hw.

---

167. *Fortschritte der Electrotechnik. Vierteljährliche Berichte über die neueren Erscheinungen auf dem Gesammtgebiete der angewandten Electricitätslehre mit Einschluss des electrischen Nachrichten- und Signalwesens* (Unter Mitwirk. v. Dr. M. Kilian u. Dr. E. Pirani herausg. v. Dr. K. Strecker. Erster Jahrg. (1888) 1. u. 2. Heft. Das Jahr 1887. 396 pp. Berlin, J. Springer. 1888)

Das Erscheinen dieser Vierteljahrsschrift wird sicherlich sehr willkommen geheisen werden, da in ihr die sehr zerstreut publicirten electrotechnischen Mittheilungen in regelmässigen Zeitintervallen übersichtlich geordnet und zusammengestellt werden. In jedem Capitel ist die Literaturübersicht in fortlaufenden Nummern zusammengestellt, und darauf folgt ein kurzer Auszug des Inhalts jeder einzelnen Publication.

G. W.

---

168. *W. Anderson. On the conversion of heat into work. A practical handbook on heat-engines* (London, Wittaker & Co., 1887. 252 pp.).

Das Buch ist aus einer Reihe Vorträge entstanden und behandelt in elementarer Weise die Umwandlung von Wärme in Arbeit. Dabei wird zunächst die Umwandlung von sichtbarer potentieller Energie in ebensolche kinetische behandelt, dann die Aequivalenz von Wärme und Arbeit erörtert, Carnot's Satz gegeben und hierauf, der Tendenz des Buches entsprechend, besonders die Theorie der einzelnen Dampf- und Gasmaschinen besprochen. Dabei findet auch der Vorgang bei Geschützen eingehendere Erörterung. E. W.

---

169. *W. E. Ayrton. Practical Electricity a Laboratory and Lecture Course, for firth year Students of electrical Engineering based on the practical deformations of the Electric Units* (8°. 516 pp. London, Cassell & Co., 1887).

Das elementar und praktisch gehaltene Buch erfüllt sehr wohl den in seinem Titel ausgesprochenen Zweck, nament

h für englische Schüler. Zuerst werden die Einheiten der rommessung, dann die Galvanometer und ihre Calibrirung, Electroskope und Messung der Potentiale, die Widerndsmessungen, die Apparate zur Erzeugung von Strömen d Messung ihrer electromotorischen Kraft, die Isolatoren, Capacitätsmessungen, zuletzt die für den praktischen Geuch verwendeten Instrumente, die vom Verf. mit dem men Ammeter (soll heissen Ampèrometer) und Voltmeter ichneten Apparate beschrieben, ferner die Kraftmessung, Photometrie und die Stromverzweigung behandelt. Zahlhe Beispiele und Aufgaben helfen dem Verständniss nach.

G. W.

. ***D. Colladon** und **C. Sturm**. Abhandlung über die Compressibilität der Flüssigkeiten und die Geschwindigkeiten des Schalles in Wasser* (Mem. de l'Ac. des Sc. Paris 1827), *und **D. Colladon**. Ueber die Fortführung des Schalles in Flüssigkeiten* (C. R. 13. 1841 (Genf, Ch. Schuchardt, 1887). 90 pp.).

Die vorliegende Schrift enthält einen Wiederabdruck der hmten Abhandlung der Genfer Gelehrten, sowie eines ter gegebenen Zusatzes.

E. W.

. ***C. F. Gauss**. Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate* (In deutscher Sprache herausgeg. v. Dr. A. Börsch und Dr. P. Simon. VII u. 208 pp. Berlin, P. Stankiewicz, 1887).

Durch diese Herausgabe der auf die Methode der kleinn Quadrate bezüglichen Schriften von Gauss in deutscher rache ist jedenfalls einem grossen Mangel abgeholfen.

E. W.

---

2. ***G. Helm**. Die Lehre von der Energie, historisch-kritisch entwickelt; nebst Beiträgen zu einer allgemeinen Energetik* (8°. 104 pp. Leipzig, A. Felix, 1887).

Das vorliegende Werk theilt sich in drei Abschnitte. ersten Theil werden in historischer Entwicklung die Einse der verschiedenen Quellen untersucht, aus denen allhlich die moderne Idee von der Energie geflossen ist, er gleichzeitiger kritischer Abschätzung des Antheils,

den die theoretische Mechanik, die Physik sammt der Chemie und Physiologie, die Philosopie, sowie namentlich die Technik zur endgiltigen Constituirung jenes Begriffes aufzuweisen hat. Der zweite Theil ist der Begründung des Energiegesetzes gewidmet. Demgemäss werden besprochen die Aufstellung des Energieprincips (Robert Mayer), die experimentellen Belege der Aequivalenz (Joule), die Erhaltung der Energie, fussend auf dem Princip der Unmöglichkeit des Perpetuum mobile (Helmholtz), die Eigenenergie der Körper (W. Thomson, Clausius) und endlich die Terminologie (W. Thomson, Rankine). In einem Schlussparagraphen erfährt sodann, unter hauptsächlicher Betonung der inductiven Beweismethode des Energiegesetzes als der allein zulässigen, das in Rede stehende Princip, „der Gesammtbetrag der Energie ist unveränderlich“ (Mayer 1842), nebst seinen zwei Anwendungsformen, 1) als Gesetz von der Erhaltung der Energie (Helmholtz 1847), 2) als Gesetz von der Umwandlung der Energie oder von der Eigenenergie (Thomson 1851) eine besondere Formulirung. Das letztere Gesetz wird nämlich folgendermassen ausgesprochen: „Durch welche Energieformen, und in welcher Weise auch immer die Eigenenergie eines Systems verändert werde, sie ist doch stets eine nur vom augenblicklichen Zustande des Systems abhängige veränderliche Grösse (oder das Differential der Eigenenergie,

an, einer Wissenschaft, die das Energiegesetz als allgeinstes Weltgesetz angesehen wissen will, dem sich nicht a die Mechanik, sondern auch andere, sogar ausserhalb Sphäre der Naturwissenschaften stehende Probleme, z. B. he volkswirthschaftlicher Natur, unterordnen.

W. H.

. *G. Kapp. Electric Transmission of Energy and its Transformation, Subdivision and Distribution* (8°. 331 pp. London, Whittaker & Co., 1886).

Der Gegenstand dieses handlichen und praktischen Buches t ausserhalb des Rahmens der Beiblätter. Es gibt einen uemen und klaren Ueberblick über die Grundprincipien Dynamomaschine und ihre verschiedenen Constructionen, r die electrische Kraftübertragung, die verschiedenen da- einschlagenden Versuche, die Anwendung derselben zu trischen Eisenbahnen und Strassenbahnen, Pflügen, Krah-, Pumpen, Transport durch Seile u. s. f. G. W.

A. J. G. MacGregor. An elementary treatise on kinematics and dynamics (XVII u. 512 pp. London, MacMillan & Co., 1887).

Das Werk ist eine elementare Behandlung der Mechanik mathematischen Sinne des Wortes. Dasselbe lehrt uns englische Art der Darstellung kennen. Wie aus der rrede hervorgeht, hat der Verf. seiner Arbeit nur englische erke zu Grunde gelegt. Die Auseinandersetzungen sind r gehalten und durch viele Beispiele erläutert, sowie durch fgaben, die das Eindringen in die Probleme wesentlich dern. E. W.

---

75. *M. Marie. Histoire des sciences mathématiques et physiques. Tome XII von Arago bis Abel* (258 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1888).

In dem vorliegenden letzten Band des Werkes sind folnde Gelehrte behandelt:

Arago, Babbage, Babinet, Becquerel, Bellanger, Beudant, net, Brande, Cauchy, Cavé, Chasles, Chevreul, Clapeyron, riolis, Cournot, Cousinéry, Daguerre, Daguet, Dandelin, niel, Delafosse, Despretz, Duhamel, Dumas, Encke, Fara-

day, Flourens, Fraunhofer, Fresnel, Gambey, Herschel, Jackson, Jacobi, Kreil, Lamé, Magendie, Marsh, Melloni, Mitscherlich, Möbius, Ohm, Pecqueur, Pelletier, Pitot, Poggendorf, Poncelet, Quételet, Sadi-Carnot, Sarrus, Savart, Savary, Sefsträm, Thimonier, Tredgold, Vicat. E. W.

---

176. ***Alfred Ritter von Urbanitzky.*** *Die Electricität des Himmels und der Erde* (gr.-8° mit 400 Illustr. 18—20 Lief. Wien, Pest, Hartleben's Verlag, 1888).

Das Werk ist wesentlich populär, die vorliegende erste Lieferung gibt gleich anfangs auf einer Tafel die Lichtenberg'schen Figuren in Farbendruck und behandelt sodann die Erregung der Reibungselectricität, die Electrometer, die Electricitätsvertheilung, den Condensator und die Leydener Batterie. G. W.

---

177. ***C. Wolf.*** *Les hypothèses cosmogoniques* (Paris, Gauthier-Villars 255 pp. 1886).

Das Buch hat den Zweck, zu zeigen, dass die von Laplace aufgestellte Theorie über die Entwickelung des Planetensystems geeignet modificirt auch heute noch am besten den Bedingungen genügt, welche man an eine derartige Theorie zu stellen berechtigt ist. Die Schwierigkeit, welche in der verhältnissmässig kurzen Dauer der Entwickelung

[redacted]

ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

Lord Rayleigh. *Ueber die relativen Dichten von Wasserstoff und Sauerstoff* (Proc. Roy. Soc. Lond. **23**, p. 356—363. 1888; Chem. News **57**, p. 73—74. 1888).

Lord Rayleigh hat durch möglichst genaue Wägungen es 1800 ccm betragenden Volumens Wasserstoff und Sauerf in einem 200 g schweren Ballon die Dichte dieser Gase ittelt. Die Wägungen wurden in einem Keller angestellt. e bisher nicht berücksichtigte, von ihm angebrachte Cortion ist die, dass ein evacuirter und ein mit Gas gefüllter llon einen verschiedenen Auftrieb erfahren; eine Correc-, die bei den Wasserstoffwägungen 4 % des Gesammtthes ausmachte. Für das Verhältniss der Dichten ergab 15,884, für das Verhältniss der Volumina, die gleich- Molecüle enthalten, wie sie z. B. aus Wasser electroch abgeschieden werden, ergab sich nach Scott's früheren ungen 1,994, nach seinen neueren 1,9965. Daraus er- sich dann für das Verhältniss der Atomgewichte:

$$\frac{2 \times 15{,}884}{1{,}9965} = 15{,}912.$$

Cooke fand 15,953, derselbe hat indess nicht der oben hnten Correctur Rechnung getragen. E. W.

J. P. Cooke und Th. W. Richards. *Die relativen Werthe der Atomgewichte des Wasserstoffs und Sauerstoffs* (Amer. Chem. Journ. **10**, p. 81—110. 1888).

Aus Versuchen, die zur Prüfung der Prout'schen Hypo- e angestellt waren, ergab sich das relative Atomgewicht Wasserstoff zu Sauerstoff zu 1 : 15,953. E. W.

A. Scott. *Ueber einige Dampfdichten bei hohen Temperaturen* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **14**, p. 410—415. 1886/87).

Der Verf. hat mit einem aus Platin gefertigten Apparat V. Meyer, der in ein Eisenrohr mittelst Magnesia usta

eingepackt war, bei sehr hohen Temperaturen die D
dichten einer Reihe von Substanzen bestimmt und
folgende Werthe für die Moleculargewichte erhalten,
Mittel aus den einzelnen, in manchen Fällen bis zu
voneinander abliegenden Werthen sind. $M_{gef.}$ ist das
dene, $M_{ber.}$ das theoretische Moleculargewicht, F ist d
dem gefundenen Moleculargewicht sich ergebende For

Name	$M_{gef.}$	M_{ber}	F
Kalium	25,5	23	Na
Natrium	37,7	39	K
Quecksilber	203	200	Hg
Schwefel	67,3	64	S_2
Jod	179,3	169	(J_2 +
Cäsiumjodid	267	260	Cs
„ chlorid	179,2	168,5	Cs(
Rubidiumjodid	221,6	212,3	Rb
„ chlorid	139,4	120,8	Rb(
Kaliumjodid	184,1	164	KJ
Silberchlorid	160,8	143,5	Ag(
Bleichlorid	262,7	278	PbC
Manganchlorid	132,3	126	MnC
Eisenchlorid	136,1	162,5	FeC
Chromchlorid	154,9	159	CrC
Cadmiumbromid . . .	242,2	272	CdB
„ jodid	251,1	366	(CdJ_2+Cd
Quecksilbersulfid . . .	161,8	155	(2Hg +
„ chlorür . . .	193.7	$2Hg + Cl_2 = 157$	1)
„ chlorid . . .	155.6	$Hg + Cl_2 = 135,5$	

1) Mischungen von Hg + Cl, mit etwas HgCl.

t	639	678	699	759,6	790,2	1113
d	8,84	8,57	8,49	8,26	7,7	7,08

Sn_2Cl_4 würde entsprechen 13,06, $SnCl_2$ 6,53. W. Br.

E. Louis und L. Roux. *Ueber die Dampfdichte des Aluminiummethyls* (C. R. **106**, p. 602—605. 1888).

Die Verf. finden nach der Methode von V. Meyer bei em Stickstoff bei den Temperaturen *t* die Dichten *d* des miniummethyls:

t	182	216	310	340	440
d	5,1	4,75	4,6	2,4	1,8

Für das Aluminiummethyl ist bei der Formel $Al_2(CH_3)_6$ Dichte 5,02; es entspricht dies dem bei niederen Tem-turen gefundenen Werth. Bei höheren findet eine Disso-ion statt. Analoge Werthe finden sich für die Aethyl-indung. E. W.

C. Schall. *Dampfdichtebestimmungen hochsiedender Substanzen bei vermindertem Druck* (Chem. Ber. **20**, p. 1435—41, 1759—60, 1827—30, 2127—29. 1887).

Der Apparat hat wesentlich für Chemiker Interesse. W. Br.

F. Neubeck. *Ueber Molecularvolumina aromatischer Verbindungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **1**, p. 649—666. 1887).

Der Verf. ersetzt auf Vorschlag von L. er das kleine von Ramsay eingeführte bchen durch einen Apparat, wie ihn Fig. 1 t; das Volumen ist 2,5 ccm, die Capillare öglichst fein ausgezogen, dem Erhitzungs-n gibt er die Gestalt Fig. 2. Das Ende mit einem Städel-Hahn'schen kregulator verbunden. Dieser bt die Messungen bei verschie-n Druck und damit wechseln-Siedetemperaturen anzustellen. Atomgewichte wurden die von leyer und Seubert berechneten wandt.

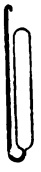


Fig. 1.

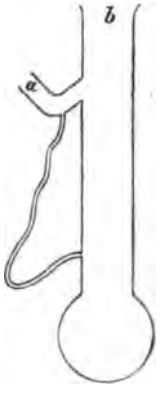


Fig. 2.

Die Tabelle enthält die Resultate im Auszuge; *T* Siedepunkt bei entsprechend vermindertem Drucke, specifische Gewicht gegen Wasser von 4°, *M.-V.* das cularvolumen.

Benzol.			*o-Toluidin.*			*ortho-Xyl*	
T	*S*	*M.-V*	*T*	*S*	*M-V*	*T*	*S*
40,1°	0,85716	90,79	142,7°	0,89397	119,47	90,4°	0,81449
53,2	0,84324	92,29	163,9	0,87456	122,12	112,7	0,79497
64,1	0,83101	93,64	178,4	0,86078	124,07	123,8	0,78204
72,9	0,82099	94,79	186,9	0,85185	125,37	133,9	0,77413
79,2	0,81387	95,62	198	0,84453	126,53	141,1	0,76661
79,9	0,81297	95,72	199	0,84320	126,66	142,5	0,76569
Nitrobenzol.			*m-Nitrotoluol.*			*m-Xylol*	
150,7°	1,07134	114,57	171,0°	1,01158	135,15	88,8°	0,80588
158,4	1,06276	115,50	194,1	0,98737	138,46	108,3	0,78722
173,2	1,04807	117,12	207,8	0,97189	140,67	120,5	0,77483
176,3	1,04477	117,49	218,8	0,96027	142,38	129,2	0,76639
189,4	1,03059	119,10	227,0	0,95099	143,77	138,1	0,75799
200,1	1,01794	120,59	228,5	0,94914	144,04	139,1	0,75658
208,2	1,00713	121,88					
Anilin.			*m-Toluidin.*			*p-Xylol.*	
			149°	0,88561	120,59	86,9°	0,80215
130,9°	0,92256	100,62	171	0,86283	123,78	106,9	0,78341
135,1	0,91858	101,06	185	0,85121	125,47	119,2	0,77292
147,2	0,90708	102,34	193	0,84293	126,70	129,6	0,75983
162,0	0,89272	103,99	201	0,83537	127,85	137,1	0,75421
173,9	0,88077	105,39	203	0,83351	128,13	138,4	0,75303
183,1	0,87356	106,27					

larvolumina für die Siedepunkten bei 760, 450 und 200 mm
760 mm ergeben sich nachstehende Beziehungen:

$CH_3 - H$	$NO_2 - H$	$NH_2 - H$
ol — Benzol	Nitrobenzol — Benzol	Anilin — Benzol
,14 — 95,72	121,88 — 95,72	106,25 — 95,72
22,42	26,16	10,53
ol — Toluol	*p*-Nitrotoluol — Toluol	*p*-Toluidin — Toluol
45 — 118,14	144,92 — 118,14	128,68 — 118,14
22,31	26,78	10,54
ol — Toluol	*m*-Nitrotoluol — Toluol	*m*-Toluidin — Toluol
6 — 118,14	144,02 — 118,14	128,10 — 118,14
21,62	25,88	9,96
ol — Toluol	*o*-Nitrotoluol — Toluol	*o*-Toluidin — Toluol
12 — 118,14	142,35 — 118,14	126,14 — 118,14
19,98	24,21	8,50

Nitrometa-Xylol — *m*-Xylol	Amidometa-Xylol — *m*-Xylo
164,45 — 139,76	148,27 — 139,76
24,69	8,51

Für einen Druck von 200 mm berechnet sich:

$CH_3 - H$	$NO_2 - H$	$NH_2 - H$
ol — Benzol	Nitrobenzol — Benzol	Anilin — Benzol
2,0 — 91,1	115,4 — 91,1	101,3 — 91,1
20,9	24,3	10,2
ol — Toluol	*p*-Nitrotoluol — Toluol	*p*-Toluidin — Toluol
,3 — 112,0	137,0 — 112,0	122,3 — 112,0
21,3	25,0	10,3
ol — Toluol	*m*-Nitrotoluol — Toluol	*m*-Toluidin — Toluol
2,5 — 112,0	136,3 — 112,0	121,8 — 112,0
20,5	24,4	9,8
ol — Toluol	*o*-Nitrotoluol — Toluol	*o*-Toluidin — Toluol
1,1 — 112,0	134,9 — 112,0	120,6 — 112,0
19,1	22,9	8,6

Nitrometa-Xylol — *m*-Xylol	Amidometa-Xylol — *m*-Xylol
155,3 — 132,5	140,5 — 132,5
22,8	8,0

Aus diesen Zahlen folgt zunächst, dass die Darstellung des mens als Summe der Volumina der Bestandtheile nicht g richtig sein kann; ferner gelten die von Kopp aufellten Beziehungen, entgegen den Angaben von Bartoli, sogut bei niedrigen Drucken, wie bei hohen.

Ein Vergleich der Volumina der isomeren Verbindungen t, dass das Volumen der Paraverbindung grösser ist, als der Meta-, und dieses grösser als das der Orthoverbindungen Die Differenz der Volumina der beiden ersten ist wesentkleiner als jene der beiden letzten. E. W.

8. ***O. Wallach und Fr. Häussler.*** *Ueber organische Fluorverbindungen* (Lieb. Ann. 243, p. 219—244. 1887).

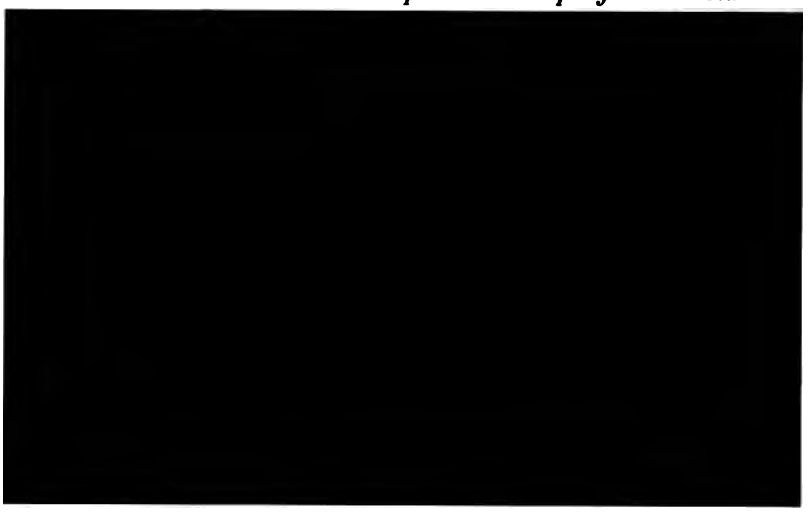
Die von den Verf. erhaltenen Zahlen im Zusammenhang mit denen für einige analoge Verbindungen, sind in Tabellen zusammengestellt. Aus denselben folgt 1), dass in allen Fällen das specifische Gewicht einer Verbindung durch die Einführung von Fluor an Stelle von Wasserstoff nicht unwesentlich erhöht wird. 2) Dass die dabei eintretende Siedepunktserhöhung nur klein ist, ja sogar statt ihrer bisweilen eine Siedepunktserniedrigung auftritt. 3) Dass der Unterschied zwischen den Siedepunkten der Chlor- und Bromverbindungen weit kleiner ist als der zwischen den Chlor- und Fluorverbindungen. Hieraus und aus der starken Abnahme der Siedepunkte bei den freien Halogenen schliesst der Verf., dass der Siedepunkt des freien Fluors sehr tief unter dem des Chlors liegt, und dass das Fluor in Bezug auf seine Flüchtigkeit dem Wasserstoff nahe kommt. E. W

---

9. ***P. Dobriner.*** *Ueber die Siedepunkte und specifische Volumina der Aether normaler Fettalkohole* (Lieb. Ann. 243, p. 1—22. 1887).

10. — *Ueber die specifischen Volumina der normalen Alkyljodide* (ibid. p. 23—31).

11. ***J. Pinette.*** *Siedepunkte und specifische Volumina*



Aether	*a*	*b*	*c*
tyl	$0,0_{2}11062$	$0,0_{5}57335$	$-0,0_{7}22011$
ptyl	$0,0_{3}98742$	$0,0_{5}16850$	$0,0_{8}22351$
tyl	$0,0_{2}10174$	$0,0_{6}38790$	$0,0_{8}68984$
tyl	$0,0_{2}12603$	$-0,0_{5}15208$	$0,0_{7}27552$
ptyl	$0,0_{3}97959$	$0,0_{5}13456$	$0,0_{8}19736$
tyl	$0,0_{2}10146$	$0,0_{6}82899$	$0,0_{8}70368$
. . . . .	$0,0_{2}10723$	$0,0_{5}13297$	$0,0_{8}67151$
tyl	$0,0_{3}95585$	$0,0_{5}11205$	$0,0_{8}27548$
yl	$0,0_{3}95981$	$0,0_{6}77498$	$0,0_{8}25533$
. . . . .	$0,0_{3}97709$	$-0,0_{6}32417$	$0,0_{8}62777$
tyl	$0,0_{3}84081$	$0,0_{6}79005$	$0,0_{8}27293$
. . . . .	$0,0_{3}87201$	$0,0_{6}37044$	$0,0_{8}34353$

Namen	*a*	*b*	*c*
	Für die Alkyljodide		
did	$0,0_{2}11440$	$0,0_{5}40465$	$-0,0_{7}27393$
did	$0,0_{2}11520$	$0,0_{6}26032$	$0,0_{7}14181$
did	$0,0_{2}10276$	$0,0_{5}18658$	$-0,0_{10}508$
lid	$0,0_{3}96069$	$0,0_{5}22362$	$-0,0_{8}50289$
lid	$0,0_{3}92658$	$0,0_{5}14647$	$0,0_{8}59616$
did	$0,0_{3}94874$	$0,0_{6}32484$	$0,0_{8}48625$
did	$0,0_{3}91069$	$0,0_{6}20442$	$0,0_{8}4794$
lid	$0,0_{3}88271$	$0,0_{6}31536$	$0,0_{8}3813$
	Für die Phenole:		
C_6H_3 . OH . .	$0,0_{3}8340$	$0,0_{6}10732$	$0,0_{8}4446$
Methyläther .	$0,0_{3}80737$	$0,0_{5}25718$	$-0,0_{8}29461$
Aethyläther .	$0,0_{3}8463$	$0,0_{5}2103$	$-0,0_{8}5443$
Propyläther .	$0,0_{3}8415$	$0,0_{5}2188$	$-0,0_{8}2582$
Butyläther . .	$0,0_{3}88057$	$0,0_{5}1146$	$0,0_{8}40381$
Heptyläther .	$0,0_{3}90914$	$-0,0_{6}31263$	$0,0_{8}50946$
Octyläther . .	$0,0_{3}83185$	$0,0_{6}62366$	$0,0_{8}19163$
resol	$0,0_{3}71072$	$0,0_{5}11464$	$0,0_{8}2242$
-Methyläther .	$0,0_{3}82919$	$0,0_{5}17592$	$0,0_{8}29596$
Aethyläther .	$0,0_{3}8816$	$0,0_{5}1699$	$-0,0_{8}3432$
Propyläther .	$0,0_{3}8629$	$0,0_{5}1597$	$-0,0_{8}3061$
Butyläther .	$0,0_{3}9251$	$-0,0_{6}16988$	$0,0_{8}55589$
Heptyläther .	$0,0_{3}82646$	$0,0_{6}58404$	$0,0_{8}20023$
Octyläther .	$0,0_{3}83545$	$0,0_{6}48296$	$0,0_{8}20178$
esol	$0,0_{2}77526$	$0,0_{6}27102$	$0,0_{8}3868$
l-Methyläther.	$0,0_{3}91288$	$0,0_{6}35289$	$0,0_{8}45495$
Aethyläther.	$0,0_{3}92884$	$0,0_{6}69012$	$0,0_{8}27729$
Propyläther.	$0,0_{3}89092$	$0,0_{5}11175$	$0,0_{8}66102$
Butyläther .	$0,0_{3}89467$	$0,0_{5}15807$	$0,0_{8}44883$
Heptyläther.	$0,0_{3}8430$	$0,0_{6}34893$	$0,0_{8}27136$
Octyläther .	$0,0_{3}86187$	$-0,0_{5}5282$	$0,0_{8}35768$
sol.	$0,0_{3}86476$	$-0,0_{5}53912$	$0,0_{8}64418$
-Methyläther .	$0,0_{3}82558$	$0,0_{5}16264$	$0,0_{9}60197$
Aethyläther .	$0,0_{3}84407$	$0,0_{5}13305$	$0,0_{8}25232$
Propyläther .	$0,0_{3}8862$	$0,0_{5}1116$	$0,0_{8}8501$
Butyläther .	$0,0_{3}9186$	$0,0_{6}1581$	$0,0_{8}4332$

Namen	a	b	c
p-Kresol-Heptyläther	$0{,}0_3 89678$	$-0{,}0_6 12175$	$0{,}0_5 40509$
„ Octyläther	$0{,}0_3 88273$	$0{,}0_6 11834$	$0{,}0_5 29559$
Thymol	$0{,}0_3 84369$	$0{,}0_6 26625$	$0{,}0_5 35997$
Thymol-Methyläther	$0{,}0_3 81994$	$0{,}0_5 14318$	$0{,}0_5 40695$
„ Aethyläther	$0{,}0_3 88198$	$0{,}0_5 10447$	$0{,}0_5 64014$
„ Propyläther	$0{,}0_3 87204$	$0{,}0_6 6697$	$0{,}0_5 23798$
„ Butyläther	$0{,}0_3 84593$	$0{,}0_6 51462$	$0{,}0_5 26463$
„ Heptyläther	$0{,}0_3 82073$	$0{,}0_6 26518$	$0{,}0_5 27282$
„ Octyläther	$0{,}0_3 74073$	$0{,}0_5 10460$	$0{,}0_5 67513$
Ortho-Xylol	$0{,}0_3 91734$	$0{,}0_5 13245$	$0{,}0_5 19586$
Meta-Xylol	$0{,}0_3 94866$	$0{,}0_6 97463$	$0{,}0_5 51933$
Para-Xylol	$0{,}0_3 97013$	$0{,}0_6 8714$	$0{,}0_5 5287$

Für die anderen physikalisch bestimmten Constanten stellen wir die folgende Tabelle zusammen:

Namen	Siedep. bei 760 mm (S)	Spec. Gew. bei 0° ($d_0°$)	Spec. Gew. bei dem Siedep. (d_0^s)	Spec. Vol. nach Dobriner
Aether:				
Methyläthyl	10,8°	0,7252	0,7127	84,0
Methylpropyl	38,9	0,7471	0,70415	105,1
Methylbutyl	70,3	0,7635	0,6901	127,2
Methylheptyl	149,8	0,7953	0,6667	194,6
Methyloctyl	173	0,8014	0,65386	219,8
Diäthyl	34,9	—	—	106,1
Aethylpropyl	63,6	0,7545	0,6871	127,8
Aethylbutyl	91,4	0,7680	0,6785	150,1
Aethylheptyl	166,6	0,7949	0,65065	220,8

Namen	Siedep. bei 760 mm (*S*)	Spec. Gew. bei 0° ($d_0°$)	Spec. Gew. bei dem Siedep. (d_0^s)	Spec. Vol. nach Pinette
	Für die Phenole:			
. . . . .	182,9	1,0906	0,9217	101,8
ethyläther .	154,3	1,0110	0,8604	125,2
ethyläther .	170,3	0,9822	0,8169	148,9
opyläther .	190,5	0,9639	0,7889	172,0
ityläther . .	210,3	0,9500	0,7664	195,3
eptyläther .	266,8	0,9319	0,7075	270,8
tyläther . .	282,8	0,9221	0,6941	296,1
sol	190,8	,0578	0,8867	121,5
Methyläther .	171,3	0,9957	0,8331	146,1
Aethyläther .	184,8	0,9679	0,7941	170,9
Propyläther .	204,1	0,9517	0,7675	195,0
Butyläther .	223,0	0,9437	0,7493	218,4
Heptyläther .	277,5	0,9243	0,7016	292,95
Octyläther .	292,9	0,9231	0,6905	317,9
ol	202,8	1,0498	0,8744	123,2
Methyläther .	177,2	0,9891	0,8255	147,45
Aethyläther .	192,0	0,9650	0,7888	172,0
Propyläther .	210,6	0,9484	0,7628	196,2
Butyläther .	229,2	0,9407	0,7422	220,45
Heptyläther .	283,2	0,9202	0,6927	296,7
Octyläther .	298,9	0,9194	0,6818	321,95
l	201,8	1,0522	0,8728	123,45
Methyläther .	175,0	0,9868	0,8241	147,7
Aethyläther .	189,9	0,9662	0,7884	172,1
Propyläther .	210,4	0,9497	0,7635	196,0
Butyläther .	229,5	0,9419	0,7410	220,8
Heptyläther .	283,3	0,9228	0,6905	297,7
Octyläther .	298,0	0,9199	0,6808	322,4
. . . . .	231,8	0,9941	0,7923	188,9
Methyläther .	212,2	0,9531	0,7635	214,3
Aethyläther .	226,9	0,9334	0,7400	240,0
Propyläther .	243,0	0,9276	0,7215	265,5
Butyläther . .	258,3	0,9230	0,7108	289,15
Heptyläther .	306,7	0,9097	0,6712	368,7
Octyläther . .	319,8	0,9026	0,6608	395,6
lol	141,9	0,8932	0,7684	137,6
ol	138,9	0,8812	0,7567	139,75
ol	138,0	0,8801	0,7558	139,9

s diesen Beobachtungen haben theils die Verf. selbst, ossen, die folgenden Schlüsse gezogen:

Bei metameren Aethern liegt der Siedepunkt um so r, je weniger der Kohlenstoffgehalt der beiden Alkyle . Die Methyläther haben den höchsten, die Diäther drigsten Siedepunkt.

Bei homologen Aethern ist die regelmässigste Siedenderung zu beobachten, wenn solche miteinander ver-

glichen werden, welche ein Alkyl gemeinsam haben. solchen nehmen die Siedepunktsdifferenzen mit dem wach den Kohlenstoffgehalt im allgemeinen ab; ausnahmsweis die Differenz zwischen dem Methyl- und Aethyläther e solchen Reihe kleiner als zwischen Aethyl- und Propyl

3) Die Siedepunktsdifferenz zwischen dem Methyl- Octyläther des nämlichen Alkyls ist um so grösser, je ringer der Kohlenstoffgehalt dieses Alkyls ist.

4) Das specifische Volumen eines normalen Ae $(C_mH_{2m+1})O(C_nH_{2n+1})$ ist beinahe vollständig gleich jenigen eines normalen Esters $(C_mH_{2m-1}O)O(C_nH_{2n+1})$ wie demjenigen des Esters $(C_mH_{2m+1})O(C_nH_{2n-1}O)$.

Eine Vergleichung der specifischen Volumina der Jo und der Carbonsäuren bestätigt das von Kopp erhal Resultat, dass diese nahezu gleich sind.

Aus den Beobachtungen an den Phenolen etc. e sich, dass hier ähnliche Regelmässigkeiten wie bei den Ae und Estern zu beobachten sind. Wie die Alkohole ein neres specifisches Volumen haben, als die metameren Ae so auch die Phenole als die metameren Phenoläther.

Die specifischen Volumina des Phenols und seiner Ae stimmen nahezu mit denen des Normalbutylalkohols und se entsprechenden Derivaten. Für die Para- und Metave dungen ergibt sich nahezu dasselbe Volumen, während

ine Vergleichung bei den Schmelzpunkten ist jedenfalls ckmässig. E. W.

J. J. Thomson. *Einige Anwendungen der Principien r Dynamik auf physikalische Erscheinungen* (Proc. Roy. Soc. 2, p. 297—300. 1887).

Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung einer r dem nämlichen Titel in den Phil. Trans. 1885 er- enenen Arbeit, in welcher die dynamischen Principien Fragen aus dem Gebiete der Electricität, des Magnetis- und der Wärme angewandt wurden, um Beziehungen chen diesen, verschiedenen Zweigen der Physik angehö- n Erscheinungen zu gewinnen. Nunmehr sollen auch nische und verwandte Processe, wie chemische Vereini- ; und Trennung, Uebergang in einen anderen Aggregat- and u. s. w., nach diesem Gesichtspunkte erörtert werden, zwar soll gerade die Verwendung der dynamischen Ge- ein wesentliches Moment der Untersuchung bilden, un- mmert um die Thatsache, dass manche der zu gewärti- len Beziehungen sich auch mittelst des zweiten Satzes mechanischen Wärmetheorie ableiten lassen.

Die Abhandlung selbst bringt freilich die gewonnenen ltate in gedrängter Uebersicht rein referirend, bis auf n ausführlicher besprochenen Fall der chemischen Ver- ung. Man denke sich nämlich 4 Substanzen, A, B, C, D Art, dass A durch Einwirkung von B, C und D erzeuge, end der Einfluss von D auf C seinerseits A und B er- inen lässt. Dann gibt es für diese 4 Grössen eine von Temperatur abhängige Gleichung: sind nämlich ξ, η, ζ, ε Anzahl der Molecüle von resp. A, B, C, D, wenn letztere im Gleichgewichte befinden, θ die absolute Temperatur, ie Wärmemenge, welche frei wird, wenn der resultirende nische Process ξ um 1 Einheit vermehrt, und k eine für Substanzen gleiche Grösse, so wird die Relation ab- tet:

$$\frac{\xi^p \eta^q}{\zeta^r \varepsilon^s} = C \varepsilon^{pH/k\theta}.$$

Darin bedeutet C eine Constante, und p, q, r, s sind sen, so beschaffen, dass, wenn (A) das Molecül von A u. s. w.

darstellt, die chemische Reaction durch die Formel d
stellt erscheint

$$p\,(A) + q\,(B) = r\,(C) + s\,(D).$$

Diese Relation kann dazu dienen, die von anderer
(von Guldberg und Waage) für constante Temperatur a
stellte Beziehung zu controliren, bezw. Aufschluss übe
Annahme der chemischen Constitution einer Substan
ertheilen.

Sind z. B. A, B, C, D resp. Schwefelsäure, Nat
nitrat, Salpetersäure und Natriumsulfat, so gilt die Gleic

$$H_2SO_4 + 2\,NaNO_3 = 2\,HNO_3 + Na_2SO_4.$$

Wenn hierin thatsächlich $NaNO_3$ und HNO_3 als
cüle der betreffenden Verbindungen angesehen werden, s

$$p = 1,\ q = 2,\ r = 2,\ s = 1;$$

wenn die Molecüle dagegen $Na_2N_2O_6$ und $H_2N_2O_6$ l
so kommt:

$$p = q = r = s = 1.$$

Nach der von Guldberg und Waage aufgestellten F
ist bei constanter Temperatur:

$$\xi\,\nu_i = k\,\zeta\,\varepsilon,$$

so dass die Wahl auf:

$$p = q = r = s = 1$$

fiele und damit die dieser Eventualität entsprechende

Denn aus dieser Thatsache folgt die Unrichtigkeit der mochemischen Grundhypothese, dass die Verbindungsme die Folge einer *Wechselwirkung zweier Stoffe*, der Affi- t sei. E. W.

***Sarrau** und **Vieille**. Einfluss der molecularen Annäherung auf das chemische Gleichgewicht* (C. R. **105**, p. 1222—1225. 1887).

Verbrennungsversuche mit Pikraten und Schiessbaumpulver zeigten, dass die Dichte der sich entwickelnden e auf die entstehenden Producte von grossem Einfluss Für das letztere ergab sich bei kleinen Dichten keine ung von Methan, bei hohen eine solche von 16 % dem umen nach. Bei den ersten entstehen bei niederen Dichten se Mengen Wasserstoff und Kohlenstoff und kleine von lensäure, bei hohen kleinere Mengen von Wasserstoff Kohlenoxyd aber grosse von Kohlensäure. E. W.

***Th. Thomsen**. Untersuchungen über Gleichgewichtsverhältnisse in wässerigen Lösungen. II. Ueber die Existenz der sauren Salze und der Doppelsalze in wässeriger Lösung* (Journ. f. prakt. Chem. (2) **34**, p. 74—91. 1886).

Zunächst wurde das optische Drehungsvermögen des saauren Natrons $Na_2C_4H_4O_6 . 2H_2O$ untersucht. Es ergibt , dass dasselbe, entgegen einer früheren Angabe Landolt's m. Ber. **6**, p. 1076. 1873), sich mit der Concentration der ung beträchtlich ändert, und zwar mit zunehmender Verung wächst. Die Aenderungen für verschiedene Temturen (15—30°) sind sehr gering. Versuche, welche mit m weinsauren Natron angestellt wurden, zeigen, dass lbe nur bei unendlicher Verdünnung vollständig in nors Salz und freie Säure zerlegt ist, während die Lösung steigender Concentration immer mehr saures Salz enthält, ein eigenes Drehungsvermögen entspricht. Auch die n Alkalisalze der Aepfelsäure werden in Lösung nur weise zersetzt. Ferner wurde das optische Drehungsögen des weinsauren Kalis bestimmt; dasselbe nimmt steigender Verdünnung ab, der Einfluss der Temperatur

(15—25°) ist gering. Weinsaures Kali-Natron endlich zeigt eine sehr geringe Variation für das optische Drehungsvermögen mit Temperatur und Concentration, indess machen die erhaltenen Resultate es wahrscheinlich, dass das Doppelsalz auch in starker wässeriger Lösung vollkommen in die beiden einzelnen Salze zerlegt wird. W. Br.

---

17. ***Th. Thomsen.*** *Untersuchungen über Gleichgewichtsverhältnisse in wässerigen Lösungen. III. Ueber die Einwirkung von Natron auf einige normale Natriumsalze* (J. f. prakt. Chem. (2) **35**, p. 145—161. 1887).

Wird eine Lösung von saurem weinsauren Natron mit Natronlauge versetzt, so nimmt das Drehungsvermögen mit der Menge NaOH zuerst zu, erreicht ein Maximum und nimmt darauf wieder ab. Verf. stellte Versuche an mit Lösungen, welche 12 % Weinsäure und pro Molecül Weinsäure 1,8—2,2 Mol. NaOH enthielten. Bei 10° ist das Maximum bei 2,02, bei 20° und 30° bei 2,06 Mol. NaOH. Das Drehungsvermögen des normalen Salzes wird durch Zusatz von Natronlauge vermindert, und zwar um so mehr, je concentrirter die Lösung ist. Durch Anwendung eines grossen Ueberschusses von Natronlauge (Lösungen, welche 4—6 % Weinsäure und 20—39 Mol. NaOH enthielten) erhielt Verf. linksdrehende Lösungen. Bei steigender Temperatur vermi-

steigender Verdünnung einander immer mehr nähern, so für weinsaure Salze (p = % Weinsäure):

	$(\alpha)_D$ bei 20°.		
	$p = 24$	$p = 12$	$p = 0$
K_2	67,90°	65,97°	62,42°
Am_2	65,20	63,33	61,44
Na_2	55,84	58,95	60,56

Analoges findet für Aepfelsäure und Kamphersäure statt.

W. Br.

N. Menschutkin. *Ueber die Geschwindigkeit der Bildung der Ester* (C. R. **105**, p. 1016—18. 1887; Ztschr. f. physikal. Chem. **1**, p. 611—630. 1887).

Der Verf. hat die Einwirkung von Essigsäureanhydrid die Alkohole:

$$(C_2H_3O)_2O + C_2H_6O = C_2H_3(C_2H_5)O_2 + C_2H_4O_2$$

rsucht, dazu setzt er 1 Vol. der molecularen Mischung 5 Vol. thiophenfreien Benzols und erhitzt auf 100°. Da- erhält er die folgenden Geschwindigkeitsconstanten k aus bekannten Gleichung $dx/dt = k(A-x)(B-x)$:

Primäre Alkohole.	Geschwindigkeits-constanten	
yl	0,1053	100
yl	0,0505	47,9
yl	0,0480	45,6
Butyl . .	0,0465	44,1
tyl	0,0401	38,1
Heptyl . .	0,0393	37,3
Octyl . .	0,0377	35,8
Tetradecyl	0,0291	27,6
Hexadecyl	0,0269	25,5
Octodecyl .	0,0245	23,2
yl	0,0174	16,5

Ungesättigte primäre Alkohole.	Geschwindigkeits-constanten	
Allyl	0,0287	27,2
α-Methylallyl . .	0,0267	25,3
Benzyl	0,0280	26,6
Secundäre Alkohole.		
Dimethyl . . .	0,0148	14,1
Methyläthyl . .	0,0123	11,6
Methylhexyl . .	0,00916	8,7
Methylallyl. . .	0,00643	6,1
Tertiärer Alkohol.		
Trimethyl . . .	0,00091	0,8

Daraus ergibt sich: Der Methylalkohol hat die grösste tante k. Mit der Isomerie der Alkohole ändern sich die tanten. In homologen Reihen nimmt k mit zunehmen- Kohlenstoffgehalt ab. Ungesättigte Alkohole haben nere k als die gesättigten mit gleichviel Kohlenstoff.

Wurde statt Benzol eine andere indifferente Flüssigkeit setzt, so ergaben sich die folgenden Werthe:

	Isobutylalkohol.		*Isopropylalkoh*	
	Geschwindigkeitsconstanten		Geschwindigkeitsconsta	
Benzol	0,0401	1	0,0148	1
Xylol	0,0510	1,37	0,0196	1,25
Hexan	0,0877	2,18	0,0307	2,07

Man sieht, welch enormen Einfluss das Lösungsm auf die Reactionsgeschwindlgkeit ausübt. Angenähert l man weiter schliessen, dass für die Geschwindigkeitsconsta der Esterbildung auf die des Methylalkohols bezogen k Aenderungen eintreten, wenn man statt Benzol eine an Substanz anwendet. E. V

19. ***D. Konowalow.*** *Ueber die Bildung und Zerset der Ester* (Ztschr. f. physikal. Chem. 1, p. 63—67. 1887).

Der Verf. hatte gefunden, dass tertiäres Amylacetat Dampfzustand nur dann sich zersetzt, wenn Contactwirku mit ins Spiel kommen. Menschutkin fand dagegen, flüssiges Amylacetat sich schon bei 180° zersetzt. Der V weist nun nach, dass dies von etwas beigemengter f Essigsäure herrührt. Ebenso wie Essigsäure wirkt Pro säure und Buttersäure, wie man sehen kann, wenn man selben zusetzt. Der Verf. hat auch die Geschwindigk der betreffenden Reactionen untersucht. E. '

20. ***D. Konowalow.*** *Ueber die Bildung und Zerset der Ester* (Ztschr. f. physikal. Chem. 2, p. 6—12. 1888).

***H. Debray** und **A. Joly**. Untersuchungen über das Ruthenium: Oxydation des Rutheniums und Dissociation seines Bioxyds* (C. R. **106**, p. 100—106. 1888).

Durch Erhitzen des Metalls im Sauerstoffstrom zur hellen thgluth erhält man das Rutheniumbioxyd RuO_2 ohne vorige Bildung eines Sesquioxydes. Durch Rösten des Metalles oder des Oxydes bei einer Temperatur über 1000° hält man Ueberruthensäure RuO_4, welche sich bei Erniedrung der Temperatur leicht zersetzt. Durch Erhitzen im leeren Raum oder im Stickstoffstrom wird RuO_2 in Metall d Sauerstoff zerlegt. W. Br.

***De Forcrand** und **Villard**. Ueber das Hydrat des Schwefelwasserstoffs* (C. R. **106**, p. 849—851. 1888).

Bereits 1882 hatte De Forcrand die Verbindung von $S + 12\,H_2O$ dargestellt und ihre Dissociation zwischen 5 bis +29° gemessen. Die Verf. haben diese Messungen aufgenommen und bei t^0 die folgenden Abweichungen a Dissociationsspannung p von 760 mm gefunden:

$760 - p$	−29	−17	+20	+45	+48	+60	+70	+117 mm
t	0	+0,1	+0,6	+0,8	+0,85	+1	+1,2	+1,75°
$760 - p$	+147	+222	+288	+323	+337	+403	+463	+490 mm
t	+2,1	+2,8	+3,4	+3,8	+3,9	+4,5	+4,9	+5,2°

Die Zahlen sind tiefer als die von Cailletet und Boudet fundenen. Die Dissociationsspannung bei 0° ist recht ing.

Comprimirt man H_2S mit Wasser zusammen, so bilden die Krystalle nicht durch Compression allein, sondern , wenn man das Wasser etwas unter 0° abkühlt; ähnliche cheinungen sind auch sonst beobachtet. E. W.

***De Forcrand** und **Villard**. Ueber die Bildung der Gashydrate* (C. R. **106**, p. 939—941. 1888).

Entgegen gewissen Anschauungen von Wroblewski gten die Verf., von Versuchen über die Hydrate des Schwefelwasserstoffs und des Chlormethyls ausgehend, zu dem sultat, dass in dem Moment, wo ein Gas (H_2S, H_2Se, CO_2, , Cl_2, CH_3Cl etc.) mit Wasser ein krystallisirbares Hydrat

bildet, nicht nur die gesättigte Lösung in den festen Zust übergeht, sondern dass ein beträchtlicher Ueberschuss Gases verschwindet und sich mit dem Wasser der Lös verbindet, um die feste Verbindung zu liefern. E. W.

24. ***P. Sabatier.*** *Ueber die Umwandlungsgeschwindigkeit Metaphosphorsäure* (C. R. **106**, p. 63—66. 1888).

Verf. findet, dass die Umwandlung der Metaphosph säure in Orthophosphorsäure um so schneller vor sich g je höher die Temperatur ist. Ferner, dass die Umwandlu geschwindigkeit in jedem Moment proportional ist der Me noch vorhandener unveränderter Substanz.

Er stellt die Gleichung auf: $\log y = -x \log a + \log b$, o $y = b a^{-x}$, worin y die Menge noch nicht umgewandelter S stanz, x die Zeit, b die ursprüngliche Menge der umzuwand den Substanz bedeutet. a ist eine Constante, welche abhän ist von der Temperatur und der Concentration. Für Metaphosphorsäure wächst a sehr rasch mit steigender T peratur, sodass bei bestimmter Concentration annähernd Gleichung gilt $\log a = m^t$. Weitere Untersuchungen sind Gange. W. Br.

25. ***A. Ditte.*** *Wirkung der Kohlensäure auf einige Alka*

Berthelot. *Ueber das Ammonium-Magnesiumphosphat* (C. R. **103**, p. 966—970. 1886).

Lässt man auf colloides Magnesiumphosphat (vgl. Beibl. p. 625) Ammoniak einwirken, so erhält man das Doppelz zuerst ebenfalls im colloiden Zustand, doch geht dasbe sehr rasch in die krystallinische Modification über. e dabei auftretenden Wärmetönungen konnten nur annähernd timmt werden. Beim Uebergang vom colloiden in den tallinischen Zustand werden 24,8 Cal. frei. Bei Anwen- von krystallisirtem Magnesiumphosphat erscheint das pelsalz von Anfang an zu krystallisiren. Als Mittel aus bei verschiedener Darstellungsweise erhaltenen Zahlen bt sich für die Bildungswärme des krystallisirten Salzes Cal., für die des amorphen 58,6 Cal., Werthe, welche früher für das Magnesiumphosphat gefundenen sehr nahe en.

Eine Vergleichung der im Verlaufe der Reaction und früheren Gelegenheiten gefundenen Zahlen bestätigt die tenz einer complexen Basis. W. Br.

K. Weihrauch. *Einfluss des Widerstandes auf die Pendelbewegung bei ablenkenden Kräften, mit Anwendung auf das Foucault'sche Pendel* (Exner's Rep. **22**, p. 643—675. 1886).

In der vorliegenden Abhandlung setzt der Verf. die Beibl. p. 199 referirten Betrachtungen fort und wendet sie auf Foucault'sche Pendel an. Bei einem Pendel, das unter Einfluss einer normal ablenkenden Kraft, und eines derstandes, die beide der augenblicklichen Geschwindig- proportional sind, schwingt, ist kein Isochronismus der dlich kleinen Schwingungen vorhanden.

Weiter folgt: Der Widerstand ändert an der Geschwinkeit, mit welcher die „Drehung der Schwingungsebene" m Foucault'schen Pendel vor sich geht, gar nichts. Bei Versuche braucht daher auf den Widerstand keine Rückt genommen zu werden, ein Resultat, welches schon l in seinem traité de cinématique pure findet, wie der f. selbst angibt; indess hat er die betreffende Stelle bei al erst nach dem Eintreffen der Correcturbogen gesehen.

E. W.

28. ***A. Kurz.*** *Ueber Messungen der irdischen Schwerkra* (Exner's Rep. **24**, p. 202—208. 1888).

Die Note bespricht in kritischer Weise hauptsächlich die im Sinne Jolly's mittelst der Waage vorzunehmende Messung der Gravitationsconstanten G, unter Berichtigung und Ergänzung verschiedener auf Jolly's Experiment bezüglicher Zahlenconstanten. W. H.

---

29. ***G. Cantoni.*** *Bemerkungen über die Fernewirkunge* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (4) **3**, p. 118—124. 1887).

Die Abhandlung bespricht die den verschiedenen Erscheinungen der Physik und Chemie zu Grunde liegenden Hypothesen unter besonderer Betonung des dynamischen Princips in den Ursachen derselben. W. H.

---

30. ***F. Roth.*** *Ueber die Bahn eines freien Theilchens a einer sich gleichmässig drehenden Scheibe* (Exner's Rep. **2** p. 65—78. 1888).

Die vorstehende Abhandlung bildet den Schluss ein mehrfach fortgesetzten Untersuchung (vgl. Beibl. **11**, p. 3 und **12**, p. 153) und gliedert sich in drei Theile, entsprechen den Annahmen, dass eine gegebene Kraft vom Drehpole a im geraden Verhältniss der Entfernung 1) abstossend, 2) a

[redacted]

selben durch Hinzutritt von Reibungswiderständen, deren ensität proportional der Drehgeschwindigkeit ist, in ihrem emeinen Charakter nicht alterirt wird. W. H.

A. Rysánek. *Versuch einer dynamischen Erklärung der Gravitation* (Exner's Rep. 24, p. 90—114. 1888).

Die Abhandlung kommt zu folgenden Schlüssen:

Die Gravitation lässt sich durch die Annahme eines ffes erklären, dessen Theilchen mit einer mittleren, 10^{17} m weit übersteigenden Geschwindigkeit nach allen lichen Richtungen und mit Geschwindigkeiten, die nach Maxwell'schen Gesetze vertheilt sind, sich bewegen und in sind, dass sie die Himmelskörper zu durchdringen ver- en. Die enorme Feinheit dieses Stoffes geht daraus her-, dass der Radius der Wirkungssphäre zwischen einem ilchen desselben und einem Körperatome weit unter 10^{-18} m liegt. Auf diesem Wege durch die Körper wird Theil der Bewegungsgrösse dieses Stoffes zurückgehalten, zwar wächst dieser Theil proportional mit der Länge im Körper zurückgelegten Strecke und mit der daselbst schenden Dichte, womit in anderer Form das Newton'sche vitationsgesetz ausgesprochen ist. Wegen der enormen chwindigkeit der Theilchen dieses Stoffes ist der Einfluss Bewegungszustandes der Körper auf ihre gegenseitige iehung ein verschwindend kleiner. Aus demselben Grunde trotz der unendlichen Feinheit dieses Stoffes die in einem ikmeter desselben aufgespeicherte Energie so gross, dass $4{,}4 . 10^{16}$ Kilogrammeter bei weitem übersteigt.

W. H.

E. Lampe. *Bemerkungen über die Abhandlung des Hrn. J. W. Häussler: „Die Schwere, analytisch dargestellt als ein mechanisches Princip rotirender Körper* (Exner's Rep. 23, p. 571—574. 1887).

Die vorliegende Note wendet sich gegen die in Rede ende Abhandlung Häussler's, über welche auch Bd. 11, 125 dieser Blätter, und zwar — dem Wunsche der Re- tion gemäss — nur sachlich berichtet wurde. Es wird lich gegen die gedachte Untersuchung vorerst der prin-

cipielle Einwand erhoben, dass auf Grund bloser mathem tischer Rechnung niemals die Existenz einer zwischen zw Körpern wirkenden Kraft gefolgert werden könne, es s denn der mathematische Calcül bereits auf Voraussetzunge aufgebaut, welche in mehr oder minder verschleierter Ge stalt die gesuchte mechanische Beziehung bereits in sic enthielten. Sodann aber wird, im Uebergange zur Behand lungsweise des Themas selbst, folgende hauptsächliche Aus stellung gemacht: H. habe a priori übersehen, dass, wenn de von der rotabeln Kugel verschobene Punkt nach der Ver schiebung festzuhalten sei, dadurch eine Arbeit geleiste werden müsse, entgegengesetzt der bei der Transferirung de Punktes aufgewandten, so dass dadurch die kinetische Energi zerstört werde; auch rein rechnerisch ergebe sich der ve H. eingeführte Arbeitswerth dL als Null, indem die infolg der Verschiebung des Punktes hervortretende Massenver ringerung vom Autor als auf die ganze Kugel vertheilt an genommen worden sei, was zu unrichtigen Formeln ge führt habe. W. H.

33. ***J. W. Häussler.*** *Erwiderung auf einige Bemerkung von Lampe* (Exner's Rep. **24**, p. 60—62. 1888).

Die Note wendet sich gegen die Einwürfe, welche gege des Verf. Abhandlung: „Die Schwere, analytisch dargestel als ein mechanisches Princip rotirender Körper“ von Lam

die Kugel ein relatives Maximum besitzt. Das ist nicht geschehen; dagegen hat Liapunoff kürzlich ge- ass die Kugel dem absoluten Maximum von W ent-

Zweck vorliegender Mittheilung ist ein einfacherer dieses Satzes mit Hülfe electrostatischer Betrach-

Zunächst wird gezeigt, dass es für W ein absolutes um gibt; sodann, dass von allen Leitern desselben ns die Kugel die kleinste electrische Capacität hat; , dass W mit dieser Capacität proportional ist; hier- t schliesslich, dass die Kugel dem absoluten Maximum entspricht.

n Schlusse wird für eine, mit der Winkelgeschwin- n rotirende Flüssigkeitsmasse vom Volumen T die e Gleichung abgeleitet, in welcher J das Trägheits- , V das Potential der Masse auf den Schwerpunkt ler Abstand eines Punktes von der Rotationsaxe ist:

$$W + \frac{n^2 J}{2} = \frac{3}{5}\left(V + \frac{n^2 \varrho^2}{2}\right) T.$$

F. A.

. ***H. Darwin.*** *Bericht der Gezeiten-Comites* (Brit. Birmingham 1886. 19 pp.).

r Bericht gibt eine Erklärung der Regeln, die in dem ality Scientific Manual. — Article Tides" gegeben sind Reduction einer kurzen Reihe von Flutbeobachtungen armonische Analyse und für die Berechnung einer l aus den so gefundenen Daten. Ferner sind Tabellen , um die aus einer vierzehntägigen Beobachtungsreihe eten Werthe mit der Wirklichkeit zu vergleichen. rsuch, die neunzehnjährige Fluthperiode in den Beob- en aus Karachi und Bombay ausfindig zu machen,

Interesse gewisser geophysischer Fragen (Laplace, él., Thomson und Tait, Nat. Phil.) sehr wichtig wäre, heitert, und es erscheint infolge von unerklärbaren kungen des Wasserspiegels auch sehr unwahrschein- ss sie jemals entdeckt werden wird. F. A.

36. ***A. B. Basset.*** *Ueber die Anwendung der Lagrange'schen Gleichungen auf die Bewegung durchbohrter fester Körper in einer Flüssigkeit mit Circulation* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **6**, p. 117—126. 1887).

Wenn eine Anzahl durchbohrter fester Körper sich in einer unbegrenzten Flüssigkeit bewegt, und Circulation durch die Oeffnungen stattfindet, so ist die kinetische Energie der festen Körper, bezw. der Flüssigkeit gleich der Summe zweier homogener quadratischer Functionen der Geschwindigkeiten, bezw. der Circulationen. Nimmt nun eine Flüssigkeit von der Dichtigkeit ϱ einen mehrfach zusammenhängenden Raum ein, so kann eine Circulation k nur erzeugt oder vernichtet werden durch einen gleichförmigen intensiven Druck $k\varrho$ ausgeübt auf irgend eine der Grenzen, welche gezogen werden müssen, um den Raum in einen einfach zusammenhängenden zu verwandeln.

Die kinetische Energie eines dynamischen Systems lässt sich in drei Formen ausdrücken, nämlich 1) als Function der verallgemeinerten Geschwindigkeit (Lagrange'sche Form), 2) als Function der Momente (Hamilton'sche Form), 3) als gemischte Function der Momente und Geschwindigkeiten (modificirte Form nach Routh). Von diesen ist die Lagrange'sche Form die einzige, welche bei Bildung der Lagrange'schen Gleichungen benutzt werden kann; da nun im

[redacted]

A. B. Basset. Ueber die Anwendung der Langrange'-chen Gleichungen auf die Bewegung mehrerer Cylinder in iner Flüssigkeit mit Circulation (Proc. Cambr. Phil. Soc. 6, . 135—144. 1887).

Im Anschluss an die vorige Mittheilung wird die modi-te Lagrange'sche Function auf den Fall mehrerer Cy-:r angewandt, insbesondere auf die Fälle eines elliptischen nders und zweier gleicher Cylinder mit entgegengesetzter ulation um sie herum. Die Einzelheiten sind von we-lich mathematischem Interesse. F. A.

A. B. Basset. Ueber die Stabilität eines flüssigen Ellipsoids, welches unter dem Einfluss seiner eigenen Attraction m eine Hauptaxe rotirt (Proc. Lond. Math. Soc. 19, p. 46 –56. 1887).

Wenn eine gravitirende Flüssigkeitsmasse stationär ro-so kann man die verschiedenen ellipsoidischen Formen, he ihre freie Oberfläche annehmen kann, folgendermassen ıificiren: 1) Maclaurin's Sphäroid, 2) Jacobi's Ellipsoid, edekind's Ellipsoid, 4) das Ellipsoid mit nichtwirbelnder egung, 5) ein Ellipsoid mit wirbelnder Bewegung von be-nter Art, 6) Riemann's Ellipsoid, bei welchem die Ro-n um eine augenblickliche, in einer Hauptebene liegende stattfindet; dieser Fall schliesst alle vorhergehenden ein. t endlich jene Axe nicht in einer Hauptebene, so ist onäre Bewegung nicht möglich. In der vorliegenden rsuchung behandelt der Verf. die stationäre Rotation eine Hauptaxe infolge einer derartigen Störung, dass die Oberfläche zu Anfang ein Ellipsoid ist; er bedient sich zu der früher von ihm bewiesenen allgemeinen Riemann'-n Bewegungsgleichung. In Bezug auf die Rechnung s auf das Original verwiesen werden. F. A.

A. B. Basset. Ueber die Bewegung zweier Kugeln in einer Flüssigkeit und verwandte Probleme (Proc. Lond. Math. Soc. 18, p. 369—377). 1887).

Wenn sich zwei Kugeln in einer unbegrenzten Flüssigkeit gs ihrer Verbindungslinie bewegen, lässt sich, wie Hicks

gezeigt hat, die Methode der Bilder mit Erfolg anwende bewegen sie sich dagegen senkrecht zur Verbindungslin so werden die Bilder derart complicirt, dass Hicks sich m einer angenäherten Lösung begnügen musste. Der Ver setzt nun eine andere Methode auseinander, mittelst dere Näherungswerthe der Coëfficienten in Form einer Reihe e halten werden, welche nach den Potenzen des umgekehrte Mittelpunktabstandes fortschreitet. Dieselbe Methode kan übrigens auch auf das Problem zweier electrisirter Kugel in einem Felde von gegebenem Potential Anwendung finde F. A.

---

40. ***A. B. Basset.*** *Ueber die Bewegung eines Ringes in ein unbegrenzten Flüssigkeit* (Proc. Cambr. Ph. S. **6**, p. 47—60. 188

Unter der Voraussetzung, dass nichtwirbelnde cyklisch Bewegung durch die Oeffnung des Ringes stattfindet, werde auf Grund der Theorien von Sir W. Thomson und von Lam gewisse specielle Fälle behandelt. F. A.

---

41. ***S. P. Thompson.*** *Entwickelung der Quecksilberluf pumpe* (Journ. of the Soc. of Arts **36**, p. 20—49. 1887).

Der Verf. gibt eine sehr vollständige Zusammenstellu der verschiedenen Formen, welche der Quecksilberluftpump gegeben worden sind. E. W.

t, und welche kaum durch Irradiation erklärt werden
n. Die Luft scheint mit solcher Geschwindigkeit nach
en getrieben zu werden, dass sie die unmittelbar umge-
le Luft durch Compression selbstleuchtend macht. Der-
ge Betrachtungen zeigen gleichzeitig, wie die Verschie-
ieit in der Lichtwirkung von Dynamit und Schiesspulver
rklären ist; bei letzterem rührt der Blitz im wesent-
n von der Verbrennung umhergestreuter Theilchen her,
rster von der Compression der umgebenden Luft.

F. A.

A. Kurz. Ueber den Zusammenhang zwischen dem thermischen und dem mechanischen Ausdehnungscoëfficienten von Metalldrähten und Kautschukfäden (Rep. d. Phys. **22**, p. 547—56. 1886. Mit einem Zusatz des Hrn. Verfs.).

Der lineare thermische Ausdehnungscoëfficient eines ites bei der Belastung P sei k, sein Elasticitätsmodul ler Temperatur t sei E. Wird die Belastung bei t^0 um vermehrt und darauf die Temperatur bei der Belastung ΔP um Δt gesteigert, so wächst die Länge des Drahtes l auf L. Wenn man aber in entgegengesetzter Folge Draht zunächst um Δt erwärmt und dann die Belastung P auf $P+\Delta P$ zunehmen lässt, so erhält er eine andere ge L', sodass $L - L' = l\delta\Delta P.\Delta t$, worin $\delta = \partial k/\partial P + E/\partial t)/(qE^2)$, vorausgesetzt, dass ΔP und Δt hinreichend n sind. q bedeutet den Querschnitt.

Dahlander (Pogg. Ann. **145**. 1872) hat für Drähte von ssing und Neusilber gefunden, dass $\partial k/\partial P > 0$. Aus er Annahme, dass $\delta = 0$ sei, würde folgen: $\partial E/\partial t < 0$. selbe Resultat liefern auch die directen Messungen von hrausch und Loomis an Eisen-, Kupfer- und Messing-hten (Pogg. Ann. **141**. 1870). Weil bei Metalldrähten qE^2 r gross ist, ist es wahrscheinlich, dass bei allen oder we-stens den meisten Metallen $\delta > 0$ ist.

Nach den Versuchen von Grätz (Wied. Ann. **28**. 1886) für Kautschuk $\partial E/\partial t > 0$. Nach Joule ist für Kautschuk $\partial P < 0$, jedoch numerisch so klein, dass $\delta > 0$ wird.

Die Grösse δ kann auch anders aufgefasst werden. Wird Belastung des Drahtes, nachdem er, wie oben angegeben,

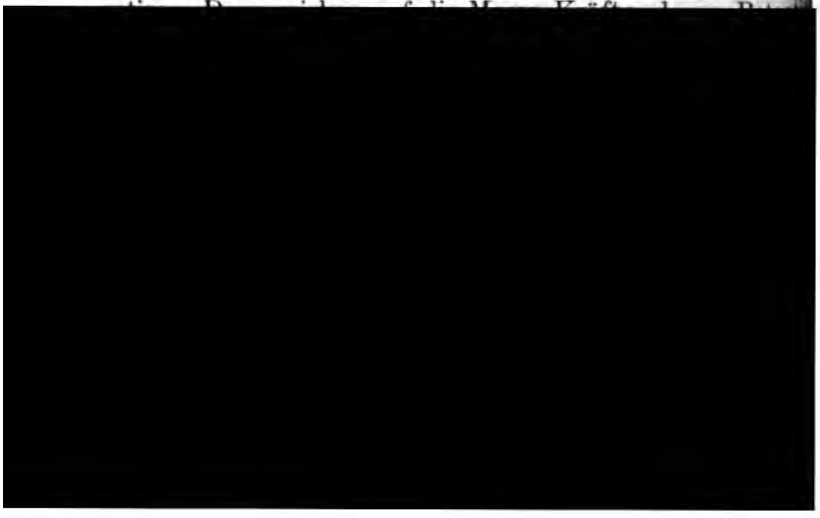
auf die Länge L gebracht worden, von $P + \Delta P$ wieder auf P erniedrigt, und darauf die Temperatur von $t + \Delta t$ wieder auf t herabgesetzt, sodass Belastung und Temperatur schliesslich wieder ihre Anfangswerthe erhalten haben, so ist in dem Draht eine Verlängerung $l' - l = l\delta \Delta P . \Delta t$ zurückgeblieben.

Die kritischen Bemerkungen gegenüber der ersten und dritten der drei angezogenen Abhandlungen mögen im Original nachgesehen werden. Daselbst steht p. 549 in der dritten Gleichung aus Versehen Δp im Nenner statt im Zähler, was indess leicht bemerkt wird und in einer späteren Abhandlung des Verf. auch erwähnt wurde. Lck.

---

44. **C. Chree.** *Weitere Anwendungen einer neuen Lösung der Gleichungen eines isotropen elastischen Körpers, insbesondere auf verschiedene Fälle von rotirenden Körpern* (Quart. J. Nr. 89, p. 11—33. 1888).

Nach einigen Bemerkungen zu dem in einer vorangegangenen Arbeit behandelten Problem des elastischen Gleichgewichts von Stäben (Beibl. **11**, p. 493) wendet der Verf. die (in demselben Referat angegebene) allgemeine Lösung der Elasticitätsgleichungen auf ein Ellipsoid mit den Axen a, b, c an. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Ellipsoid mit einer gleichförmigen Winkelgeschwindigkeit ω um die Axe



dbar auf einen unendlich langen Stab mit kreisförmigem rschnitt; ferner wird der allgemeine Fall behandelt.

Die auf das Ellipsoid bezügliche Lösung mit den neun türlichen Constanten kann auf einen um seine Axe roti- den Cylinder von endlicher Länge l und elliptischem rschnitt übertragen und mit den Constanten die Beding- erfüllt werden, dass auf die Cylinderfläche keine Kräfte, die ebenen Endflächen aber nur Normalkräfte wirken, he die Länge der Axe ungeändert erhalten. Alsdann t überhaupt im ganzen Cylinder keine zur Axe parallele chiebung statt.

Andererseits lassen sich die neun Constanten auch so immen, dass die Enflächen frei sind, und auf den Mantel Normalkräfte von der Ordnung l^2 wirken. Ist daher l^2 klein, so gelten die Formeln für eine sehr dünne ellip- he Scheibe mit vollständig freier Oberfläche.

Setzt man hierin a und b, die Axen des elliptischen rschnitts, einander gleich, so findet man für die kreis- ige Scheibe einen Deformationszustand, der demjenigen, her sich für die Scheibe als Grenzform des Rotations- soids ergab, geometrisch ähnlich ist.

Wenn schliesslich l und b sehr klein gegen a angenommen den, so geben die Formeln angenähert die Deformation s sehr dünnen rechteckigen Stabes von der Länge a, wel- um eine zu einer Seitenfläche senkrechte, durch den telpunkt gehende Axe rotirt. Die Formeln zeigen, dass Stab sich infolge der Rotation verlängert, und sein Quer- itt sich verkleinert. Die Verkleinerung des Querschnitts m so stärker, je näher er der Mitte des Stabes liegt.

Lck.

A. E. H. Love. *Kleine freie Schwingungen und Defor- mation einer dünnen elastischen Schale* (Proc. Roy. Soc. **43**, 352—353. 1888).

Die Rechnung beruht auf der von Kirchhoff und Clebsch einer dünnen ebenen Platte angewandten Methode.

Im allgemeinen kann eine Schale, wenn ihr Rand frei keine Schwingungen ausführen, bei denen Linien in der telfläche ihre Längen nicht ändern.

Reine Normalschwingungen sind nur an Schalen v gleichförmiger Krümmung und mit stetig verlaufendem Ran möglich. Reine Tangentialschwingungen können dagegen a allen Schalen auftreten, deren Mittelflächen von kleinen Kreis begrenzte Revolutionsflächen sind.

Bei sphärischen und cylindrischen Schalen sind d Schwingungsgleichungen integrirbar. Dagegen ist die Gle chung für die Schwingungsdauer nur lösbar, wenn die Ve schiebungen zur Axe symmetrisch sind.

Beigefügt ist eine Uebersicht der bisherigen Untersuch ungen über dünne ebene Platten und Schalen. Lck.

---

46. ***H. Götz und A. Kurz.*** *Messungen der durch A spannen von Drähten bewirkten Quercontraction. 4. Mittheilung: Drähte aus anderen Metallen als Stahl* (Rep. d. Phy **23**, p. 511—517. 1887).

Eine Ausdehnung der früheren Versuche an Stahldräht (Beibl. **10**, p. 603; **12**, p. 166) auf Drähte von Platin, Ne silber und Siliciumbronze. Die gefundenen Werthe des Ver hältnisses der Quercontraction zur Längsdilatation lieg zwischen 0,3 und 0,4. Zinkdrähte waren wegen ihrer Weich heit zu den Versuchen unbrauchbar. Mit einem Urthei über den in der vierten Abhandlung benutzten „Queremesse schliesst die vierte Abhandlung. Lck.

[redacted]

Wird nun während des Schwingens ein Seidenfaden (etwa lang) um beide Schnüre an einem Schwingungsbauch ungen, so hören die Schwingungen in den Theilen zwi- Faden und festem Ende auf, während die beiden an- Theile (zwischen Stimmgabel und Faden) in Schwing- leiben.

)ass der Ruhezustand zwischen Faden und festem Ende 'olge der Interferenz an der umschlungenen Stelle und etwa des Festhaltens ist, wird durch folgende Control- :he begründet:

chlingt man den Faden nur um eine Schnur an einem nbauch, so bleibt sie auch in dem Stück zwischen Fa- nd festem Ende in Schwingung.

Wird der Faden um beide Schnüre an einem Schwing- noten geschlungen, so pflanzt sich die Bewegung der ıgabel fast ungeschwächt in beiden Saiten durch die mengeschnürten Knotenstellen fort. Lck.

Farrau *und* **Vieille.** *Ueber die Anwendung der Zer- tschungsmanometer zur Bestimmung der durch Explosiv- ıstanzen entwickelten Drucke* (C. R. 104, p. 1759—63. 1887).

)iese Instrumente sind in früheren Abhandlungen der schon eingehend behandelt. Der in jedem Moment ıde Druck lässt sich in folgender Weise berechnen. die Masse des Stempels, u die nach einer Zeit t durch- de Strecke, P der Druck zur Zeit t, R der entspre- ; Widerstand. Dann ist:

$$P = R + m \frac{d^2u}{dt^2}.$$

ıs ergibt sich P für jeden Moment, da einmal das u entsprechende R aus einer Tabelle bestimmt wird, ndererseits d^2u/dt^2 an einer vom Stempel selbst auf- ıneten Curve ablesbar ist. Die Verf. behandeln spe- wei Grenzfälle: Wenn die Verbrennungsdauer relativ st, vergleichbar der der gewöhnlichen schwarzen Pulver :hlossenem Gefäss, so ist der besonders wichtige Maxi- ck gleich dem Widerstand, der der Endzerquetschung cht. Findet dagegen die Explosion sehr schnell statt,

wie bei den Schiessbaumwollen und den gepulverten Pik
so ist der Maximaldruck gegeben durch die halbe Ex
quetschung. Die Resultate werden genauer experim
geprüft. E.

---

49. *C. Barus und V. Strouhal. Ueber die innere
tur des gehärteten Stahls* (Bull. 35 of the U. S. Geolog. S
p. 451—492. 1886).

Im Anschluss an eine seinerzeit (1879) von C. Fr
angestellte, jedoch unvollendet gebliebene Beobachtung (
Ann. 8, p. 356. 1879) stellen sich die Verf. die Aufgab
Structurverhältnisse gehärteter Stahlstäbe sowohl durch
tigkeits-, als auch durch galvanischs Widerstandsbestimm
zu untersuchen. Zu dem Zweck werden sechs Stahl
etwa 6 cm lang und 1—3 cm dick in einem zweckmässig
struirten Apparat zur Rothgluth erhitzt, wobei wegen
dation, Carburation und Decarburation Vorsorge get
wird, dann in einem Strom fliessenden Wassers abge
und, nachdem sie so glashart geworden, in einer Zelle
nisch geätzt, sodass nach und nach einzelne conaxiale S
ten des Materials abgelöst werden. Dies geschieht i
dünnter Salzsäure durch galvanischen Strom, welcher i
Richtung der Axe eines jeden Stabes von beiden Seite
tretend durch den Electrolyt nach allen zur Axe senkr

ibt, als ob durch plötzliches Ablöschen des glühenden bes eine Art Wellenimpuls von der Oberfläche gegen die te zu ausgegangen und die wellenförmige Anordnung von dichtungen und Verdünnungen erstarrt wäre. Die Verf. en eine kritische Untersuchung an, dass durch Beobachsfehler, die bei den sehr schwierigen Bestimmungen unneidlich sind, jenes Resultat keineswegs unwahrscheinlich acht wird, betonen jedoch auch die Nothwendigkeit weir Untersuchungen, welche sich insbesondere auf angene Stäbe ausdehnen müssen.

W. Ch. Roberts-Austen. *Ueber gewisse mechanische Eigenschaften der Metalle, betrachtet im Verhältniss zu Mendelejeff's Gesetz* (Chem. News 57, p. 133—134. 1888; Proc. Roy. Soc. 43, p. 425—428. 1888).

Der Verf. hat eine Reihe von Versuchen angestellt über Aenderung der Zugfestigkeit des reinsten Goldes bei tz von verschiedenen Metallen und ist zu folgenden ltaten gelangt:

Reinstes Gold hat eine Zugfestigkeit z (Tonnen auf den Iratzoll) = 6,29, eine Elasticitätsgrenze 2,12 Tonnen dehnte sich um $x = 18{,}5\,\%$ vor dem Bruch aus. Setzt $y\,\%$ der folgenden Metalle, die das Atomvolumen v ben, zum Golde zu, so erhält man die folgenden Werthe z und x:

Name	z	x	y	v
m	0,5	unmerklich	0,2	45,1
nth	0,5 (etwa)	„	0,210	20,9
r	3,88	„	0,186	20,5
. . . . .	4,17	4,9	0,240	18,0
ium	6,21	8,6	0,193	17,2
. . . . .	6,21	12,3	0,196	16,2
non	6,0 (etwa)	?	0,203	17,9
ium	6,88	44,0	0,202	12,9
r	7,10	33,3	0,200	10,1
dium	7,10	32,6	0,205	9,4
. . . . .	7,54	28,4	0,205	9,1
ium	7,76	25,0	0,21 (etwa)	8,4
an	7,99	29,7	0,207	6,8
n	7,99	26,5	0,290	15,3
er	8,22	43,5	0,193	7,0
um	8,87	21,0	0,201	11,8
inium . . .	8,87	25,5	0,186	10,1

Zu den Messungen diente eine Maschine von G in Prag.

Die Elemente beeinflussen die Festigkeit des Gol der Reihenfolge ihres Atomvolumens. Elemente mit g rem Atomvolumen vermindern die Festigkeit, solche vo dem gleichen lassen sie ungeändert. Metalle, die an der der L. Meyer'schen Curve oder an deren Biegung s ändern die Zähigkeit nicht, während die Metalle, welch selbe in hohem Grade verändernden Stellen höher a Gold einnehmen.

Der Verf. weist noch darauf hin, dass Festigkei Wärme nebeneinander zur Untersuchung der molec Beziehung dienen können, wie dies auch schon von a Seite, so von H. Vogel, geschehen ist (Pogg. Ann. 111, 1860). E.

---

51. ***J. F. Main.*** *Note über einige Versuche über die Vi des Eises* (Proc. Roy. Soc. 42, p. 329—330 u. 491—501.

Der Verf. hat bei Temperaturen, die beträchtlich 0^0 lagen, um die Regelation auszuschliessen, Versuche die longitudinale Ausdehnung des Eises bei steter Bel angestellt. Er findet, dass die Länge mit der Zeit stetig zur dass also eine elastische Nachwirkung vorhanden ist, di noch bei -6^0 deutlich wahrnehmbar ist. Die Grösse

SO_4 -2 bis $+65°$ $y = 13{,}5 + 0{,}3784\,t$, 65 bis 98° y = Const., 98 bis 156° $y = 37{,}5 - 0{,}6685\,t$.
SO_4 0 bis 68° $y = 35{,}7 + 0{,}2160\,t$, 68 bis 200° $y = 50{,}6 - 0{,}3681\,t$.
SO_4 0 bis 123° $y = 20{,}5 + 0{,}2276\,t$, 123 bis 190° $y = 48{,}5 - 0{,}4403\,t$.
SO_4 -20 bis $-10{,}5°$ $y = 18{,}5 + 0{,}8421\,t$, $-10{,}5$ bis 100° $y = 26{,}5 - 0{,}0274\,t$.
SO_4 0 bis 49° $y = 26{,}5 + 0{,}2959\,t$, 49 bis 170° $y = 41{,}0 + 0{,}0661\,t$.
SO_4 -20 bis $+100°$ $y = 52{,}0 + 0{,}0250\,t$.
O_4 -3 bis $+36°$ $y = 45{,}0 + 0{,}7692\,t$.

Der Verf. verfolgt den Lösungsvorgang, indem er von m Kryohydrat ausgeht, dem niedrigsten möglichen Gleichrichtszustand. Eine Temperaturerhöhung soll einen Theil s an das Salz gebundenen Wassers frei machen, indem sich s Salz löst; ist alles Wasser frei, so muss nach Étard Löslichkeit abnehmen. E. W.

C. Chancel und F. Parmentier. Ueber die Aenderung der Löslichkeit mit der Menge der entwickelten Wärme (C. R. **104**, p. 881—882. 1887).

Die Verf. weisen die Entgegnung Le Chatelier's (Beibl. p. 811) unter Berufung auf ihre spätere ausführliche blication zurück. W. Br.

G. A. Hagemann. Studien über das Molecularvolumen einiger Körper (Aus dem Dänischen übersetzt von P. Knudsen. Berlin 1887. 58 pp.).

Der Verf. untersuchte die Volumenänderungen, welche m Auflösen von Säuren und Salzen in Wasser, sowie bei Neutralisation in wässeriger Lösung eintreten. Bringt a beispielsweise Schwefelsäureanhydrid mit Wasser zuhmen, so findet zunächst eine starke Contraction statt, aber nicht mehr zunimmt, wenn mehr als ca. 50 Mol. O auf 1 Mol. SO_3 kommen. (Die Contraction für SO_3 H_2O beträgt 5,7 ccm, für $SO_3 + 2H_2O$ 11,7 ccm, SO_3 $0H_2O$ 24 ccm.) Es ist demnach die Energie der Schwefäure an 50 Mol. H_2O völlig erschöpft, und die totale traktionsenergie des SO_3 ist = 24. Analog findet man Contractionsenergiezahlen für Magnesia 64, Natron 58, 50, Ammoniak 37, Kalk 48, Strontian 42, Baryt 36, wefelsäure 24, Salpetersäure 34, Kohlensäure 6. Die serigen Lösungen der Körper sind wesentlich chemische

Verbindungen, die sich physikalisch durch Molecularcontraction und Wärmetönung äussern. Erstere ist ein Mittel zur Beurtheilung einer Seite der chemischen Energie eines Körpers. Die Molecularcontraction der Salzlösungen (nicht der Haloidsalze) ist die directe Differenz zwischen den Molecularcontractionen der Componenten oder steht in einem einfachen Verhältniss zu diesen. Die Lösungen müssen jedoch dieselbe moleculare Zusammensetzung haben. Neutrale Salze sind solche, bei denen wenigstens das eine Glied der Verbindung seine ganze chemische Energie hat befriedigen können.

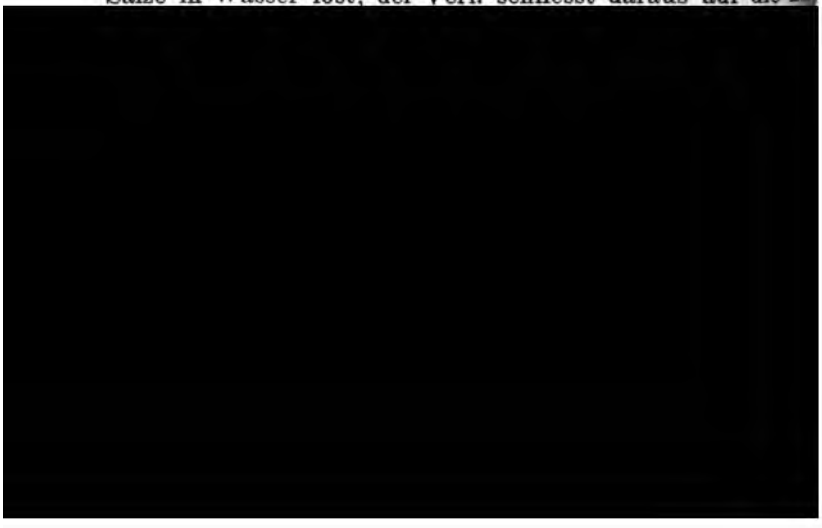
Gegen die Ergebnisse der Verf. sind von verschiedenen Seiten Einwände erhoben worden. W. Br.

---

55. ***Isambert.*** *Ueber die Compressibilität einiger Gaslösungen.* (Ann. Chim. Phys. (6) **12**, p. 538—552. 1887).

Der Verf. untersucht in einem Piëzometer die Compressibilität einer Lösung von Ammoniak in Wasser, von Chlorwasserstoff in Wasser, von Ammoniak in Alkohol, von schwefliger Säure in Alkohol, von Ammoniak in Aether und stets daneben die des Lösungsmittels selbst.

Für die Lösungen des Ammoniaks und Chlorwasserstoffs in Wasser wird der Compressibilitätscoëfficient beträchtlich kleiner als der des Lösungsmittels, gerade wie wenn man Salze in Wasser löst; der Verf. schliesst daraus auf die Bil-



von Gelatine unbeweglich. Er constatirt, dass das
n der Grenzschicht in weiten Grenzen unabhängig
len Dimensionen des Apparates, der Schwere u. s. w.,
von der Temperatur und von der Concentration der
bhängt. Die Versuche mit Wasser sowohl als mit
ergeben: Steighöhe durch Wurzel aus der Zeit nahe
, jedoch stetig, wenn auch wenig mit der Zeit wach-
dass der Verf. daraus auf eine nur näherungsweise
it des Fick'schen Gesetzes schliesst. Auch in hya-
norpel findet der Verf. das Fick'sche Gesetz mit grosser
rung bestätigt. Die Diffusion ist hier eine sehr lang-
hnlich verfuhr Detlefsen, Beibl. **10**, p. 558). D. C.

Schoentjes. *Einige Versuche über die Oberflächen-
ung der Flüssigkeiten* (Bull. Ac. Belg. (3) **15**, p. 216—
1888).

Verf. erweitert Van der Mensbrugghe's Versuch
Bruxelles **12** u. **13**) in der Weise, dass er statt nur
er Fäden: Ringe aus biegsamen Fäden und dünnen
mstückchen auf Seifenblasenhäutchen legt und das
n innerhalb des Ringes durchbricht. Die von dem
lann angenommene Figur maximae areae discutirt
f. auf Grund eines Steiner'schen Satzes: die Fäden
die Gestalt von Bögen ein und desselben Kreises
her durch die Endpunkte der geradlinigen Stücke

D. C.

Marangoni. *Kriterien zu einer naturgemässen Ein-
ng der Krystalle* (Rend. della R. Acc. dei Lincei **4**, p. 215
0. 1888).

Verf. vertritt die Ansicht, dass Steinsalz hexagonal
sucht dies zu belegen durch optische Beobachtungen,
urch Analogien, die sich finden lassen, wenn man die
rfeldiagonale als Hauptaxe vertical stellt, den Würfel
mboëder von 90° auffasst und nun das Verhalten in
auf den Durchgang des electrischen Funkens die
rve etc. vergleicht mit dem Verhalten des Kalk-
Der Verf. will dann allgemein die Spaltbarkeit
es charakteristisches Merkmal zur Eintheilung der

Krystalle verwenden, wobei die Frage, ob die Axen gle
oder ungleich, die Winkel rechte oder andere sind, von unt
geordneter Wichtigkeit wären. E. B.

---

59. *L. Sohncke. Elementarer Nachweis einer Eigensch
parallelepipedischer Punktsysteme* (Ztschr. f. Kryst. **13**, p. 209-213. 1887).

60. — *Ueber Spaltungsflächen und natürliche Krystallfläch* (ibid. p. 214—235).

Der Verf. beweist in der ersten Abhandlung in neu elementarer Weise den Satz: Alle Elementarparallelepiped desselben Raumgitters haben dasselbe Volumen; der auc formulirt wird: „Je dichter eine Netzebene mit Punkten b setzt ist, um so grösser ist ihr Abstand von der nächste parallelen Netzebene. Flächeninhalt des Elementarparallel gramms in der Netzebene und Netzebenenabstand sind um gekehrt proportional."

In der zweiten Abhandlung bespricht der Verf. ein Schwierigkeit, die sich der Bravais'schen Theorie der Krystal structur bei ihrer Anwendung auf die Spaltbarkeit und d Flächenhäufigkeit entgegenstellt, und die durch des Ver Theorie vermieden wird. Man nimmt nämlich an, die Spal barkeit sei am vollkommensten, parallel solchen Netzebene

rien erläutert. Speciell für die Theorie der Quarz- gibt sich, dass die Hilfshypothesen, die Mallard ung der Bravais'schen Annahme hinzuziehen muss, dass sich Mallard im Grunde genommen auf dem Sohncke'schen Theorie befindet. E. B.

Liebisch. Ueber eine besondere Art von homogenen tionen krystallisirter Körper (Göttinger Nachr. 1887, 148, mit 1 Taf.).

erf. zeigt durch Rechnung, dass die mechanische von Krystallzwillingen aus einfachen Krystallen *nfache Schiebung* zu betrachten ist. Unter einer *hiebung* ist nach Thomson und Tait (Theor. Phys. . 1871) eine Deformation zu verstehen, bei welcher t in derselben Richtung um eine Strecke ver- , die dem Abstande des Punktes von einer zur gsrichtung parallelen festen Ebene (Gleitfläche) l ist.

n Krystallen, an welchen die mechanische Bildung gen mit Sicherheit nachgewiesen wurde (Kalkspath, Korund, Antimon, Wismuth, Anhydrit, Diopsid), leitfläche auf einer krystallographischen Symme- enkrecht und ist gleichzeitig einer Symmetrieaxe Die Schnittgrade jener Symmetrieebene und der hat die Richtung der Verschiebung.

also nicht nöthig, eine Drehung der Theilchen lbe Umdrehung (Tschermak, Beibl. 5, p. 22) zur ler Zwillingsbildung hinzuzufügen. Lck.

Laird. Ueber die krystallographischen Bezieh- r Methyl- und Aethylsulfinchloroplatinate (Ztschr. f. p. 1—16. 1888).

genden Körper wurden krystallographisch unter-

I. $2[(CH_3)_2S . CH_3Cl] + PtCl_4$
II. $2[(CH_3)_2S . C_2H_5Cl] + PtCl_4$
$2[CH_3 . C_2H_5S . CH_3Cl] + PtCl_4$
III. $2[CH_3 . C_2H_5S . C_2H_5Cl] + PtCl_4$
$2[(C_2H_5)_2S . CH_3Cl] + PtCl_4$
IV. $2[(C_2H_5)_2S . C_2H_5Cl] + PtCl_4$.

	Schmelzp.	System	$a:b:c$	β
I.	225° C.	regulär	—	—
II.	217—218°	regulär	—	—
III.	210°	monosymmetrisch	1,1236 : 1 : 0,77940	50° 35′
IV.	195—196°	monosymmetrisch	1,4930 : 1 : 1,6504	54° 48′

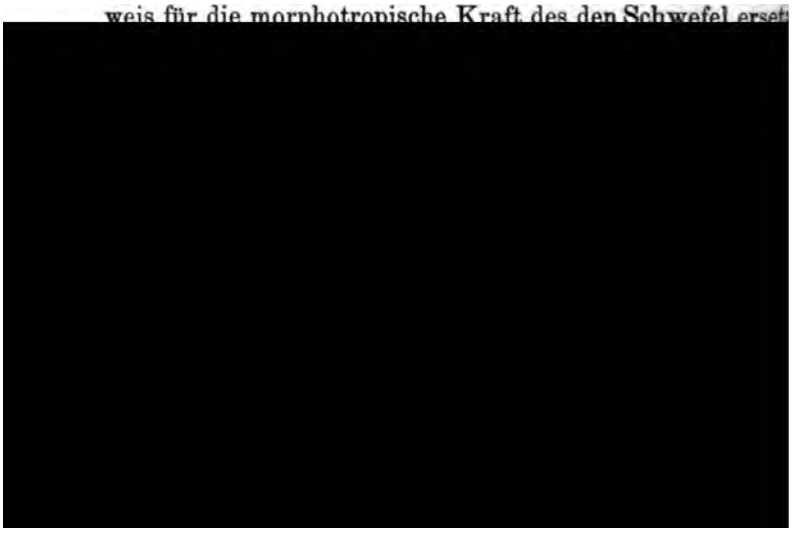
Die Arbeit ist von chemischem Interesse, indem d sie der Nachweis geführt ist, dass die auf verschiedene We dargestellten Körper, die den oben unter derselben Num stehenden Formeln entsprechen konnten, identisch sind. H aus geht nämlich hervor, dass die vier Affinitäten des Sch fels in den Sulfinverbindungen unter sich gleich sind; mol lare Umlagerungen sind unwahrscheinlich wegen der niedri Darstellungstemperatur (stets unter 20° C.), wenn auch ni ganz absolut ausgeschlossen.

Die Beobachtungen an III enthalten neues Material die Kenntniss der vicinalen Flächen. Sie sprechen nach sicht des Verf. dafür, dass die vicinalen Flächen sich als r Wachsthumserscheinungen herausstellen können, da gle Knickungen Flächen derselben Richtung trafen.

Eine Vergleichung von IV mit den Daten von Schim für das entsprechende Selensalz $2[(C_2H_5)_3SeCl] + PtCl_4$ er

	$a:b:c$	β	$a:c$
Selensalz	1,7893 : 1 : 1,8261	58° 6′	1 : 1,0206
Schwefelsalz	1,4930 : 1 : 1,6504	54° 48′	1 : 1,1054

also kaum noch Isomorphie im alten Sinne, sondern ein weis für die morphotropische Kraft des den Schwefel erset



eichgewichtslage massgebend bleiben, und dass für die rgleichung der Krystallformen zur Erkenntniss morpho- ischer Beziehungen keineswegs nur die Stellungen mit ologer Symmetrie jene Erkenntniss zu befördern ge- et sind.“ E. B

C. Hintze. Krystallographische Beziehungen von Terpenverbindungen (Ztschr. f. Kryst. **13**, p. 321—331. 1887).

Die Arbeit steht in engem Zusammenhange mit der eren Untersuchung des Verf. (Ztschr. f. Kryst. **10**, p. 252). enthält die krystallographischen Daten für:

I. Dipentendihydrojodid $C_{10}H_{16}\,2HJ$.
Modification A. Schmelzp. 77° C., rhombisch $a:b:c = 0{,}66440:1:?$
„ B. „ 78—79° C., monosymmetrisch,
$a:b:c = 1{,}0269:1:0{,}92619$, $\beta = 49°\,54'$.

Mit dem rhombischen Dipententetrabromid lässt sich eine chung der Modification B nachweisen, indem für:

$C_{10}H_{16}Br_4$ $(111):(\bar{1}11) = 76°\,6'$.
$C_{10}H_{16}\,2HJ$ $(110):(1\bar{1}0) = 76°\,18'$.

II. Sylvestrenhydrochlorid $C_{10}H_{16}\,2HCl$, Schmelzpunkt 72° C., monosymmetrisch, $a:b:c = 2{,}0199:1:2{,}7641$, $\beta = 76°\,32\frac{1}{2}'$.
III. Sylvestrenhydrobromid $C_{10}H_{16}\,2HBr$, Schmelzpunkt 72° C., monosymmetrisch, $a:b:c = 1{,}8887:1:2{,}6937$, $\beta = 73°\,14'$.
IV. Sylvestrentetrabromid $C_{10}H_{16}\,Br_4$, Schmelzpunkt 135° C., monosymmetrisch, $a:b:c = 1{,}2166:1:1{,}6581$, $\beta = 46°\,9'$.

Der Winkel $(100):(10\bar{1}) = 47°\,6'$ zeigt Uebereinstimmung demselben Winkel am Terpinolentetrabromid (47° 57'). den Tetrabromiden sind die des Limonen und Dipenten nbisch und zeigen krystallographische Annäherung, die Sylvestren und Terpinolen monosymmetrisch ebenfalls Winkelanalogie. Optisch activ sind nach Hrn. Wallach Lösungen von Limonentetrabromid, die drei genannten estrenverbindungen, Limonen und Sylvestren selbst; op- inactiv die Lösungen von Dipententetrabromid, Terpi- tetrabromid, Dipenten und wahrscheinlich auch Terpi- . Damit in Uebereinstimmung ist Limonenbromid drisch, Dipentenbromid holoëdrisch. Der Vergleich der Sylvestrenverbindungen (I, II und III) gibt zwischen d III grössere Abweichungen als sonst meist bei Chlor- Bromverbindungen gefunden werden. IV hat mit den n anderen nur das gleiche Verhältniss:

$$a:c = \frac{1,9}{2,7} = \frac{1,2}{1,7} \quad \left(\text{genauer } \frac{323}{459} \text{ und } \frac{324}{459}\right)$$

und bemerkenswerthe Uebereinstimmung des W
$(\bar{1}11):(\bar{1}02)$, von Flächen einer zur Symmetrieaxe sc
Zone; derselbe beträgt für II, III und IV bezüglich 6
$63^0\,19^1/_2'$ und $62^0\,16^1/_2'$.

V. Terpinennitrit $C_{10}H_{16}N_2O_3$, Schmelzpunkt 155° C., mo
metrisch $a:b:c = 1,0103:1:0,66978$, $\beta = 80^0\,31'$.

VI. Sesquiterpenhydrochlorid $C_{15}H_{24}\,2HCl$, Schmelzp. 117—1
rhombisch-hemiëdrisch $a:b:c = 0,61379:1:0,41432$.

Uebereinstimmend mit der Enantiomorphie optisch
Aus Winkelanalogien schliesst der Verf., dass das S
terpen, dessen Hydrochlorid ihm vorlag, dem Limonen
den Terpenen entspricht. E.

---

64. ***R. Brauns.*** *Was wissen wir über die Ursache optischen Anomalien?* (Verhandl. des naturhistorischen V Bonn 1887. 28 pp.).

Der Verf. gibt eine Zusammenstellung der Ansi
die man jetzt in Bezug auf diese Frage vertritt. Nel
macht er darauf aufmerksam, dass im Jahre 1854 Sche
eine der Mallard'schen sehr ähnliche Erklärung der opt
Anomalien gegeben hat. E.

---

a indem er ein in Wasser suspendirtes Hydrat mit Schwe-
asserstoff behandelte. Dass nicht stets nach der ersteren,
nach der zweiten Methode die gewünschten Körper er-
n werden konnten, beruht darauf, dass man die daneben
dlichen Substanzen, die die colloide Modification in die
liche überführen, nicht schnell genug entfernen kann.

Die Absorptionsspectra bestehen in einer vom Violett
ins Grün mehr oder weniger weit hineinreichenden Bande
einer stärkeren Schwächung des Roths; auch der sichtbare
l des Spectrums ist schwach. Beim Indium und Cadmium
ie dunkle Bande nach dem Grün schärfer begrenzt, als
en anderen Körpern. Die Farben sind: Rothbraun bei
Sulfüren von Hg, Wo, Mo, Pt, Au, Ag, Tl, Pb, Bi, Pd.
nbraun von Cu, Fe, Ni, Co. Goldgelb: Cd, In. Unge-
t: Zn.

Alle zeigen eine Opalescenz, und die Vergleichung ihrer
tren mit denen von trüben Medien zeigt eine grosse
logie.

Die Fähigkeit der Sulfüre, ihren colloidalen Zustand zu
hren, scheint eine periodische Function der Atomgewichte
ein:

Cu, Zn, Cd, Hg liefern Sulfüre, die nach der Fällung
ch sind. In jeder der Gruppen Fe, Co, Ni; Pd, Ag;
Au ist die Neigung zum Coaguliren von gleicher Ordnung,
r in der ersten grösser als in der zweiten und in dieser
er als in der dritten. Untereinander sind sehr analog
Sulfüre von Wo und Mo, sowie die von Tl, Pb, Bi.

E. W.

J. G. Forchhammer. *Das Phonoskop* (Tidsk. Phys. og Chem. (2) 8, p. 97—103. 1887).

Dieser überaus sinnreich construirte Apparat besteht
wesentlichen aus zwei Theilen, einem Flammenapparat
einer rotirenden Trommel. Ersterer besteht aus einem
lst eines Metallplättchens in zwei Räume getheilten
rme. An jeder Seite der Scheidewand ist ein Loch in
Röhre gebohrt. Oeffnet man einen Hahn, so strömt das
in den nächsten Theil der Röhre ein und aus dem ersten
he aus, wo man es zu einer kleinen spitzen Flamme ent-

zünden kann. Das freie Ende der anderen Röhrenhälfte mit einem Sprechtrichter versehen, und indem der hin geführte Ton durch das zweite Loch austritt, stösst gerade auf die Flamme und lässt dieselbe, bei geeigne Regulirung der Flammenhöhe und des tönenden Luftstron so oft in der Secunde aufflammen, als der Schwingungsz des Tones entspricht. Dieser Flammenapparat ist einfach und doch nicht weniger leistungsfähig, als der König'sche

Ganz eigenartig ist die Trommel eingerichtet, welc hier an die Stelle des König'schen Spiegels tritt. Auf dies mit Papier bekleideten, vertical stehenden Trommel si einige tausend schwarze Vierecke, in 21 Kreise übereinand vertheilt, abgedruckt, und während der Abstand zwisch den Vierecken in demselben Kreise constant ist, wechselt von Kreis zu Kreis derart, dass die Anzahl der Viereck auf den verschiedenen Kreisen sich wie die Schwingung zahlen der Töne der reinen Tonleiter verhalten. Von unt angefangen, enthalten die ersten 12 Kreise demgemäss f gende Anzahl von Vierecken:

64 68 72 76 80 85 90 96 101 107 113 120 b

Wird nun die Trommel in der Dunkelheit gleichförm gedreht, was sich durch einen besonderen Mechanismus v Rollen, Schwungrad und Gewichten erreichen lässt, u zündet man nun das Flämmchen an, so erscheinen weg der Dauer des Lichteindruckes sämmtliche Kreise in glei

beläuft sich auf fast zwei Octaven, innerhalb deren hromatischen Töne vertreten sind, um eine dem Auge che Gruppirung zu erzielen, sind die diatonischen Kreise über den chromatischen besonders hervorgehoben.
Der Apparat war ursprünglich speciell für den Taubenunterricht, in welchem er schon vielfach Anwendung len hat, construirt worden; er wird aber gegenwärtig Erfinder auch nach der wissenschaftlichen und nach musikalischen Seite vervollkommnet. Als wissenschaft- Anwendungen sind unter anderen Tonhöhebestimmungen rmittelung von Obertönen zu erwähnen. F. A.

P. *Gerber. Der absolute Nullpunkt der Temperatur; Arbeit der Wärme beim Sieden und die Dämpfe im Zustande der Sättigung. Zwei Abhandlungen* (Nova Acta d. k. p.-Car. Ak. 52. Nr. 3, p. 103—124. 1888. Auszug d. Hrn. Verf.).

ie erste Abhandlung hat zum Zweck, aus den Ver- Regnault's zur Bestimmung des Ausdehnungs-, bezw. ungscoëfficienten der Gase zwischen 0° und 100° C. hren Nullpunkt der absoluten Temperatur zu ermitteln. p_t die Spannung, q_t der Moleculardruck, v_t der Geraum und b_t der Molecularraum eines Gases bei t^0 C. d $-1/x$ die Lage des absoluten Nullpunktes nach der rttheiligen Scala bedeutet, ist:

$$(p_t + q_t)(v_t - b_t) = (p_0 + q_0)(v_0 - b_0)(1 + tx),$$

für zwei verschiedene Versuche Regnault's, da diezeigen, dass innerhalb ihrer Grenzen bei 0° C. der te'sche Satz gilt, also b_0 gegen v_0 verschwindet, und oleculardruck unmerklich ist, also statt $p_t + q_t$ sich p_t lässt, folgt: $p_{100}(v_{100} - b_{100}) = p_0 v_0 (1 + 100x)$ und $- b'_{100}) = p_0' v_0' (1 + 100x)$. Es wird alsdann gezeigt, ir zwei einander hinreichend nahe gelegene Beobach- $b_{100} = b'_{100}$ gesetzt werden darf, woraus, wenn α und α' den Beobachtungen gefundenen Ausdehnungs-, bezw. ngscoëfficienten sind, sich ergibt:

$$100x = \frac{\alpha' p_{100} - \alpha p'_{100}}{p_{100} - p'_{100}}.$$

Für Luft, Kohlensäure und schweflige Säure, theils bei con
stantem Volumen, theils bei constantem Druck, zeigt sich
nun in der That, dass, trotzdem die Coëfficienten stetig j
nach dem Stoffe und Druck von 0,36482 bis 0,39804 wachsen
doch die Werthe für $100\,x$ bald ab-, bald zunehmend nu
zwischen 0,36392 und 0,36469 schwanken. Aus den Beobach
tungen an Luft folgt als Mittelwerth, dass $1/x = 274{,}43$ ist.

Die zweite Abhandlung leitet zunächst aus der zweiten
Hauptgleichung der mechanischen Wärmelehre folgende be
den Sätze ab: 1) Die äussere und innere Arbeit, welche
Wärme bei unveränderlicher Temperatur vollführt, hängt so
von den Grössen der Wärme und Temperatur ab, dass ihre
Variation zugleich mit der Variation der Wärmegrösse ver
schwindet; 2) das Verhältniss der bei unveränderlicher Tem
peratur in einen Körper übergeführten Wärme zum absoluten
Werthe der Temperatur selbst ist so von dieser und der
Geschwindigkeit, mit welcher die Grösse der Wärme sich
beim Uebergange zu einer anderen Temperatur ändert, ab
hängig, dass seine Variation zugleich mit der Variation jener
Geschwindigkeit Null wird. Diese Sätze werden auf die
Verdampfung angewandt.

Aus dem ersten Satze wird berechnet, dass, wenn a das
Wärmewerth der äusseren Arbeit, l die Verdampfungswärme
$-\vartheta$ bezw. Θ eine nur vom Stoffe abhängige Temperatur na

[redacted]

n Unterschied u des Volumens einer siedenden Flüssigkeit n dem Volumen des aus ihr entstehenden gesättigten mpfes, indem das mechanische Wärmeäquivalent gleich 5 mkg gesetzt wird:

$$u = \frac{425\,\lambda\,(\tau - t)^{\varepsilon}\,T^{\eta-\varepsilon}}{\pi\,\eta\,\Theta\,(\vartheta + t)^{\eta-1}}.$$

Alle vier Formeln werden an den nachbenannten Stoffen t Hülfe der beigefügten Constanten bestätigt; die π sind llimeter Quecksilberdruck, die λ Calorien für 1 kg.

Stoff	η	ϑ	π	ε	τ	λ
rpentinöl	25,786	148,30	5 377 780	—	—	—
sser	43,458	186,38	87 192 420	0,22324	411,7	559,094
ohol	—	—	—	0,28687	234,3	270,952
orkohlenstoff . . .	—	—	—	0,29132	277,9	53,666
oroform	29,056	181,96	9 169 938	0,20551	260,0	67,912
eton	31,714	186,87	13 071 852	0,22314	232,8	143,743
wefelkohlenstoff .	48,457	217,84	9 293 751	0,23379	271,8	90,343
her.	55,555	223,51	16 574 431	0,19008	190,0	101,929
lensäure	7,471	140,04	4 241 353	—	—	—

Als besondere Folgerungen ergeben sich: 1) Aus der ten Formel folgt, dass es eine Verdampfungsgrenze gibt, h. eine Minimaltemperatur, unterhalb welcher ein Stoff ht als Dampf bestehen kann, und aus der zweiten Formel ibt sich, wie man am genauesten diese Temperatur benmen kann; 2) aus der ersten Formel folgt ausserdem, s die äussere Arbeit der Verdampfung bei einer gewissen mperatur ein Maximum wird; 3) nach der dritten Formel ibt sich die Möglichkeit, aus Beobachtungen der Verpfungswärmen den kritischen Punkt zu berechnen; ausserdem zeigt die dritte Formel, dass bei der Verdampfsgrenze die Verdampfungswärme einen endlichen Werth ; dass also das Vorhandensein jener Grenze nicht auf der möglichkeit, die Flüssigkeit zu verdampfen, sondern auf er Eigenschaft des Dampfes selbst — dem Gleichgewichte schen dem Drucke der Wärme und der Anziehung der lecüle — beruht.

68. ***A. Blümcke.*** *Tabelle zu der von Clausius nach d Versuchen Andrews' entwickelten Formel für die Zustand gleichung der Kohlensäure* (Ztschr. d. deutschen Ingenieure 3 p. 110—114. 1886).

Der Verf. hat mit Rücksicht auf die zunehmende Ve wendung der comprimirten Kohlensäure die Formel:

$$p = \frac{T \cdot 0{,}003\,688}{v - 0{,}000\,843} - \frac{2{,}0935}{T(v + 0{,}000\,977)^2}$$

für die Temperaturen $t = 0 - 40^0$ C. ($t = T - 273$) berechn und tabellarisch zusammengestellt. E. B.

---

69. ***Berthelot*** *und* ***Recoura.*** *Ueber die calorimetrische Bomb und die Messung der Verbrennungswärmen* (C. R. **104**, p. 87 —880. 1887).

Die Verf. geben einige Details über ihre calorimetrisch Bombe. Wiederholte Bestimmungen des Wasserwerthes de selben wurden unter Anwendung verschiedener Methode ausgeführt, wobei gut übereinstimmende Zahlen resultire Die durch Compression des Sauerstoffs auf 24 Atmosphäre hervorgebrachte Erwärmung ist sehr gering. Nach 10 Mi nuten zeigt das Thermometer wieder seinen normalen Gan Um den Sauerstoff von organischen Verunreinigungen befreien, wird derselbe durch ein glühendes Kupferrohr g leitet. Schliesslich werden Bestimmungen der Verbrennung

$C_6H_{12}O_6 = C_6H_4O_2 + 4H_2O$ . . . + 9,7 Cal.
$C_6H_{12}O_5 = C_6H_6O_3 + 3H_2O$ . . . +24,9 „
$C_7H_{12}O_6 = C_7H_6O_3 + 3H_2O$ . . . +98,7 „

Es ist also der Uebergang des Körpers der Fettreihe inen der aromatischen durch Deshydratation von einer ächtlichen Wärmeentwickelung begleitet. W. Br.

De Forcrand. Bildungswärme des Ammoniumsulfites nd des Ammoniumbisulfites (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **11**, . 277—285. 1887).

Verf. findet die Neutralisationswärme der schwefligen re für 2 Mol. Ammoniak zwischen 8° und 10° = 25,40 Cal.; er die Bildungswärme des Ammoniumsulfites:

t) + O_3 (gasf.) + H_6 (gasf.) + M_2 (gasf.) = $(NH_4)_2O.SO_2$ (fest) + 215,44 C.
asf.) + $2NH_3$ (gasf.) + H_2O (gasf.) = $(NH_4)_2O.SO_2$ (fest) + 64,8 Cal.

e die des Bisulfites (Metasulfites):

t) + O_5 (gasf.) + H_6 (gasf.) + N_2 (gasf.) = $(NH_4)_2O.S_2O_4$ (fest) + 300,0 C.
asf.) + $2NH_3$ (gasf.) + H_2O (gasf.) = $(NH_4)_2O.S_2O_4$ (fest) + 80,0 „
asf.) + $NH_4)_2O.SO_2$ (fest) = $(NH_4)_2O.S_2O_4$ (fest) + 15,2 „

Weiter berechnet Verf. die Wärme, welche bei Bildung Sulfites, Sulfates und Metasulfites aus den Sulfiten des nons durch Hinzutreten des Sauerstoffs entwickelt wird. rgeben sich Zahlen, welche den entsprechenden Werthen Kalium und Natrium sehr nahe stehen. W. Br.

A. Joly. Ueber das Strontium-Natriumphosphat und Arseniat (C. R. **104**, p. 905—908. 1887).

Vermischt man 1 Aeq. Dinatriumphosphat und 2 Aeq. rstrontium, so entsteht zunächst ein gelatinöser Nieder- g des dreibasischen Doppelsalzes, der nach kurzer Zeit allinisch wird (kleine cubische Krystalle von der Zu- nensetzung $SrNaPO_4 + 9H_2O$) und schliesslich, aber sehr sam, sich in Distrontiumphosphat umwandelt. Die Bil- des krystallinischen Doppelsalzes erklärt sich nach der chung:

$PO_4Na_2H + SrCl_2 = \frac{1}{2}PO_4SrNa + \frac{1}{2}PO_4NaH_2 + NaCl + \frac{1}{2}SrCl_2$.

man, ohne den Niederschlag abzufiltriren, noch 1 Aeq. on zu, so enthält die Lösung nur noch Kochsalz.

$$PO_4Na_2 + SrCl_2 = PO_4SrNa + 2NaCl.$$

Die Reaction entwickelt für $PO_4SrNa + 9H_2O$ +50,4 Cal. Ganz analog verläuft die Reaction für sprechende Arseniat. Die Bildungswärme von As $+ 9H_2O$ bei 10° ist +50,2 Cal. Eine weitere Umw des Doppelsalzes, wie beim Phosphat, findet nicht st

W

73. ***S. U. Pickering.*** *Ueber die thermischen Ersch der Neutralisation und ihre Tragweite bezüglich de der Lösung und über die Theorie der „Rest-affinität"* Chem. Soc. Nr. 296, p. 593—601. 1887).

Verf. discutirt die für die Neutralisationswärm ermittelten Werthe und kommt zu folgenden allgem Schlüssen: Die bei einer chemischen Verbindung ent Wärme ist direct proportional der gesättigten Affinit die Atome in den meisten Fällen, indem sie sich mit verbinden, sich nicht vollständig sättigen, so entha gebildeten Molecüle noch eine gewisse Menge „Rest-a wodurch sie befähigt sind, chemische Verbindungen deren Molecülen einzugehen. Dabei braucht ein At derer Valenz nicht immer durch das höherer Werthigk ständig gesättigt zu werden. Dass ein Salz sich mit verbindet, ist der „Rest-affinität" entweder des nicht schen oder des metallischen Radicals zuzuschreiben aber der beider Radicale. Lösung eines Salzes in

nlichen Verbrennung. Dieselben sind resp. charakterisirt rch die Vorgänge der Detonation und der Verbrennung. r Uebergang vom einen zum anderen ist von heftigen wingungen begleitet. Mallard und Le Chatelier trennen Verbrennung eines explosiven Gemisches in einer am einen de offenen, am anderen geschlossenen Röhre in vier Abnitte: 1) Gleichförmige Fortpflanzung der Flamme, 2) eine wingungsbewegung in einzelnen Fällen, 3) die explosive lle folgt, 4) plötzliches Verlöschen der Flamme.

Der Verf. hat die Beziehung zwischen dem Schwingungsand und der explosiven Welle in einem explosiven Gech von Leuchtgas und Luft in weiten Glasröhren genauer rsucht. Es ergab sich: Die Explosionswelle entsteht nie ne vorhergehende Schwingungen der Flamme. Bei derben Mischung ist die Periode der Schwingung von bemmter Dauer und culminirt in dem Zustand der Explowelle.

Der Verf. untersucht ferner, ob der Explosionswellenzustand ch den Contact mit der Flamme von Schicht zu Schicht rtragen wird, oder ob die ganze Säule explodirenden Gehes durch die Flamme so inducirt wird, dass die chehe Reaction zwischen den Molecülen des Gemisches neller vor sich geht als gewöhnlich.

Die Versuche bestätigten die letztere Anschauung. Ein wacher electrischer Funke vermag nämlich nicht die Exion unter gewöhnlichen Umständen einzuleiten, wohl aber, n das Gas in Schwingungen versetzt ist.

Der Verf. vermuthet, dass die das Gas durchsetzende chütterung die molecularen Bewegungen des nicht entdeten Gases zum Theil synchron macht, sodass die Mole, die aufeinander reagiren können, ihre translatorischen egungen bis zu einem gewissen Grade zusammen ausren. Wird dann ein Entzündungscentrum erregt, so kommen r aufeinander reagirende Molecüle in seinen Bereich in ebener Zeit, und dadurch wird die Entzündung lebhafter.

E. W.

76. ***M. Langlois.*** *Ueber die specifische Wärme der Flüssigkeiten* (C. R. **104**, p. 420—423. 1887).

Bei seinen molecular-theoretischen Untersuchungen der Verf. zu folgenden weiteren Resultaten gelangt. I Molecularenveloppe verhält sich, wie aus den Untersuchung über die Verdampfungswärme hervorgeht, wie ein eigentlic Flüssigkeitsmolecül; die „secundären" Molecüle verhalten si wie Gasmolecüle. Dies ist bei der Berechnung der spe fischen Wärme der Flüssigkeiten zu berücksichtigen. Te peraturerhöhungen haben eine Vermehrung der lebendig Kraft der Atomenergie in der Molecularenveloppe im Gefol Die dazu nöthige Wärmemenge wird „Oscillationswärme" nannt. Dieselbe ergibt sich aus der Gleichung:

$$Q = \frac{1}{2J} \Sigma K m \left(\frac{dV}{dt}\right)^2, \quad m = \frac{M}{2}, \quad M = \frac{1}{g}, \quad K = 0{,}4052.$$

Der Werth der Geschwindigkeit V beim flüssigen Zust steht nach früheren Untersuchungen zu demjenigen (v) gasförmigen Zustand in der Beziehung:

$$\frac{V^2}{v^2} = L \frac{R^3}{r^3},$$

wo R bezw. r die Molecularradien im gasförmigen, bei flüssigen Zustand bezeichnen.

Auf Grund der Theorie werden die specifischen Wärm einiger Flüssigkeiten numerisch berechnet. Beim Schwe

1. ***V. Meyer.*** *Ueber die Raoult'sche Methode der Moleculargewichtsbestimmung* (Chem. Ber. **21**, p. 536—540. 1888).

2. ***K. Auwers.*** *Ueber die Anwendbarkeit der Raoult'schen Methode zur Moleculargewichtsbestimmung im chemischen Laboratorium* (ibid. p. 701—718).

3. ***E. Beckmann.*** *Zur Kenntniss der Isonitrosoverbindungen. V.* (ibid. p. 766—769).

V. Meyer macht auf die Bedeutung der Raoult'schen thode zur Bestimmung des Moleculargewichts aufmerksam. Auwers hat dann auf seine Anregung dieselbe genauer ersucht. Er erörtert zunächst eingehend die Fehler, die ch die nicht strenge Gültigkeit des Raoult'schen Gesetzes stehen können, und betrachtet die verschiedenen in Frage mmenden Flüssigkeiten, für die man die Erniedrigung des starrungspunktes zur Bestimmung des Moleculargewichts wenden kann. Am meisten empfiehlt sich Eisessig. Derbe wird zunächst abgekühlt, und zwar um $^1/_4$ bis $^1/_2{}^0$ ter seinem Erstarrungspunkt; dann ein Stückchen festen essig eingeworfen und die Maximaltemperatur bestimmt; rauf wird in demselben die betreffende Substanz gelöst und derselben Weise für die Lösung verfahren. Ein einfacher uer Apparat wird beschrieben, der die durch Wasserziehung bedingten Fehler beseitigt. Die Resultate waren ht befriedigend.

E. Beckmann verwendet Benzol als Lösungsmittel, lässt selbe zum Theil erstarren, nimmt es dann aus der Kältemischung und liest von 20 zu 20 Sec. die Temperatur ab; das Quecksilber steigt erst langsam, dann merklich schneller, und n Punkt, wo dies eintritt, nimmt er als Gefrierpunkt.

E. W.

---

4. ***A. F. Holleman.*** *Einfaches Verfahren zur Moleculargewichtsbestimmung nach der Raoult'schen Methode* (Chem. Ber. **21**, p. 860—862. 1888).

Der Verf. bringt die Eisessiglösung in ein ca. 2 cm weites Probirrohr; in dasselbe hängt ein in $^1/_{10}{}^0$ getheiltes Thermometer; man kühlt die Lösung bis 3,5° unter den Gefrierpunkt des Lösungsmittels in Eiswasser ab, nimmt die abgekühlte Substanz fort, wirft ein Eisessigflitterchen hinein und

bestimmt die maximale Temperatur, bis zu der das T
meter steigt. E.

81. ***W. Ramsay** und **S. Young**. Verdampfung und ciation. Theil VII. Untersuchung der thermischen schaften eines Gemisches von Alkohol und Aether* (Journ Soc. Nr. 299. p. 755—777. 1887).

Mittheilung des umfangreichen Zahlenmaterials, w sich bei der Bestimmung zusammengehöriger Werth Volumen, Druck und Temperatur bei einem Gemisc Alkohol und Aether ergeben hat. Einen kurzen Beric die Resultate der Arbeit siehe Beibl. 11, p. 515. Di erwähnten bedeutenden Dilatationen und Contract welche bei der Mischung auftreten, mögen durch fo Zusammenstellung näher erläutert werden.

Temp.	Druck 50000 mm.				
	Vol. von 0,486 g Aether	Vol. von 0,514 g Alkohol	Summe der Volumina	Vol. eines Grammes d. Gemisches	Vol ände Pro
150°	0,8793	0,7739	1,6532	1,624	—
200	1,0858	0,8947	1,9805	1,954	—
220	1,2850	0,9770	2,2620	2,283	+
230	1,4501	1,0515	2,5016	2,710	+
244	1,790	1,365	3,155	5,100	+
255	2,138	4,011	6,149	6,490	+
275	2,655	5,574	8,229	8,040	—

Barometerrohr, an welches unten eine Capillare mit Hahn schmolzen ist. Dieselbe steht durch einen Gummischlauch einem Quecksilberreservoir in Verbindung. In dem Baeterrohr befindet sich über dem Quecksilber Luft und her, bezw. Aetherdampf. Nach dem Zusammensetzen bleibt Apparat einige Stunden in Ruhe und wird dann durch nges Heben oder Senken des Barometerrohrs so einge-lt, dass das Quecksilber bis zu einer Marke am Rohr reicht. h Bestimmung des Druckes des Gemisches von Gas und npf hebt man das Barometerrohr so weit, dass das Queck-er bis zur Capillare herabsinkt, und schliesst den Hahn. Wände des Rohres werden darauf durch geeignete Bemgen mit dem letzteren mit Aether benetzt. Am oberen e des Rohres befindet sich etwas Watte, welche sich mit her tränkt und denselben im weiteren Verlauf des Verres an den Wänden herablaufen lässt. Nachdem das cksilber durch Oeffnen des Hahns an der Capillare und ken des Rohres wieder bis zur Marke ansteigen gelassen len ist, gelangt der Druck des Gemisches von Gas und npf zum zweitenmal zur Ablesung. Die Verf. fanden für Druck vor und nach der Benetzung der Wände nur um m verschiedene Werthe, sodass die Wirkung der Wände die Dampftheilchen nicht zur Erklärung der Verschieden-der Maximaltension im gasfreien und gashaltigen Raum mm beim Aether) ausreicht.

Um zu sehen, ob nicht doch eine Wirkung der Gas-die Dampftheilchen nachzuweisen sei, untersuchten die lasser die Drucke, welche von einem Gemisch vom umen V einer Luftmenge v, mit einem Volumen V unttigten Dampf oder einem Volumen V von Luft selbst orgebracht werden. An ein Barometerrohr war oben Ballon angeblasen, der entweder Luft oder in einem ren Versuch ungesättigten Dampf enthielt (beide vom umen V). Dazu liess man noch bei beiden Versuchen Luftvolumen v treten und brachte durch weiteres Einhen des Barometerrohres in das Quecksilber das Volumen Mischung wieder auf den Werth V. Für Constanz der peratur war durch Bäder gesorgt. Aus den verschien beobachteten Drucken ergaben sich dann für die zwei

Versuche (nach dem Dalton'schen Gesetz berechnet) vonei der abweichende Werthe von v/V. Bei der Mischung Luft mit Luft oder Wasserstoff erhielt man $v/V = 0{,}3629$ der Mischung von Schwefelkohlenstoffdampf mit Luft Wasserstoff war $v/V = 0{,}3614$. Daraus ergibt sich, dass Gesammtdruck, der etwa 670 mm betrug, wovon der D etwa 400 mm lieferte, 1,2 mm hinter dem vom Dalton's Gesetz geforderten zurückblieb. Für Aether war die Ab chung etwa um ein Drittel grösser. Ein ähnlicher Vor muss auch bei gesättigten Dämpfen eintreten und kö eine Ursache der von Regnault beobachteten Verschieden der Maximaltension im gasförmigen und gasfreien Raum

W. H

83. ***J. Chappuis.*** *Ueber die latente Dampfwärme ei sehr flüchtiger Substanzen* (C. R. **106**, p. 1007—8. 1888).

Für 0° hatte der Verf. bei der Maximaltension bei ser Temperatur für die latente Dampfwärme der schwef Säure gefunden 91,7 cal. Aus der bekannten Formel:

$$L = \frac{T}{E}\left(\frac{1}{d_e} - \frac{1}{d_0}\right)\frac{dp}{dt}$$

lässt sich L unter Zugrundelegung der Bestimmung Regnault für die Spannkraft bei verschiedenen Tempera und derer von Cailletet und Mathias für die Dichte im f gen und dampfförmigen Zustand berechnen. Es ergibt

$$p = G\,\frac{T^{79,623}}{(T + 126{,}37)^{88,878}}, \quad \text{wo } \log G = 34.21083.$$

m Folgenden sind einige nach dieser Formel berechnete he mit den von Regnault gefundenen zusammengestellt:

	248°	293	343	393	443	493
ber.	0,4	17,7	231,5	1501	6055	17434
Regnault	0,4	17,4	233,1	1491	5962	17390

W. Hw.

E. Finocchi. *Ueber das Leidenfrost'sche Phänomen* (Riv. ientif. Industr. **20**, p. 79—80. 1888).

Dadurch, dass der Verf. in einen Tropfen im sphäroi- Zustand die eine Löthstelle eines Thermoelementes t, dessen andere Löthstelle sich in siedendem Wasser let, weist er nach, dass die Temperatur im ersten kleiner a zweiten ist. E. W.

Arthur Schuster. *Ueber die Bestimmung der Lichtschwindigkeit durch Foucault's rotirenden Spiegel* (Nat. **33**, 439—440. 1886).

m Anschluss an die Darlegungen Lord Rayleigh's L. 6, p. 223) führt der Verf. aus, dass bei der gewöhn- Anordnung des Foucault'schen Versuches mit *einem* nden Spiegel weder die Einzelgeschwindigkeit V, noch ruppengeschwindigkeit U, noch auch, wie Rayleigh e, der Werth von V^2/U, sondern der Werth von $V - U$) gefunden würde. Diese Grösse ist allerdings, $d.\log. V/d.\log \lambda$ klein ist gegen die Einheit, nahezu U. Für Schwefelkohlenstoff z. B. ergeben die Ver- von Michelson (Beibl. **10**, p. 397) für grüne Strahlen, K die Geschwindigkeit im Vacuum bedeutet:

$$K/V = 1{,}637, \qquad K/U = 1{,}767,$$

araus folgt: $K.(2V - U)/V^2 = 1{,}758,$

nd der beobachtete Werth 1,76 war.

Dagegen würde der Foucault'sche Versuch die Grösse V zu bestimmen gestatten, wenn man statt des festen els einen zweiten beweglichen Spiegel anbrächte, der er doppelten Geschwindigkeit des ersten rotirte.

W. K.

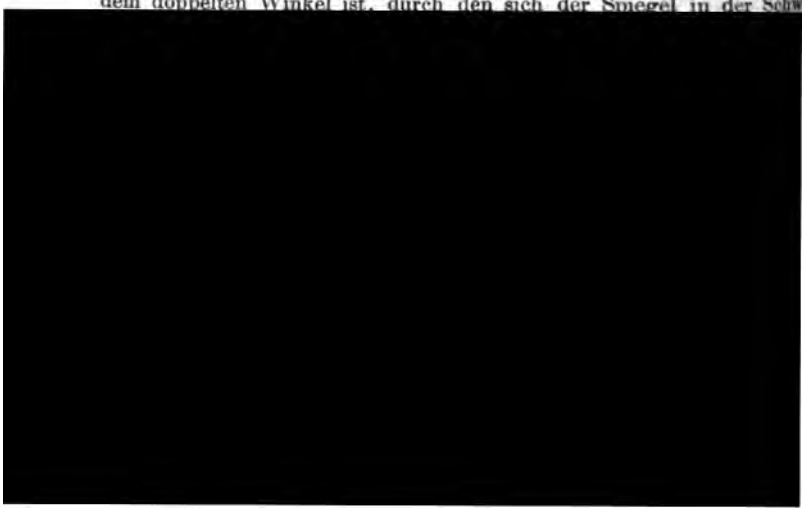
---

87. ***J. Willard Gibbs.*** *Ueber die Bestimmung der L geschwindigkeit mit Foucault's rotirendem Spiegel* (Nat. p. 582. 1886).

Anknüpfend an Lord Rayleigh's Bemerkungen zur The des Foucault'schen Experiments (Beibl. **6**, p. 223) führt Verf. aus, dass allerdings die Wellennormale der einzel Welle rotire, die der Wellengruppe dagegen ungeän bleibe, d. h. dass durch einen mit der „Gruppengesch digkeit U" sich bewegenden Punkt die Einzelwellen stet derselben Orientirung hindurchgehen. Der Verf. schli daraus, dass das Foucault'sche Experiment nicht $V^2/(2V-$ wie Schuster meint (s. das vorige Referat), sondern U se ergebe, und will dies an den Beobachtungen Michelsons weisen (Beibl. **10**, p. 397). Ist K die Geschwindigkeit Vacuum, so ist beim Schwefelkohlenstoff für die Mitte zwisc D und E: $K, U = 1{,}745$, $K.(2V - U), V^2 = 1{,}737$, wäh der beobachtete Werth $1{,}76 \pm 0{,}02$ war.[1] W. W

1) Hr. Schuster theilt uns hierzu folgendes mit: Obgleich ich Einwendungen des Hrn. J. Willard Gibbs gegen die Methode der B nung, die ich angewandt habe, nicht beistimmen kann, muss ich anerkennen, dass seine Folgerungen richtig sind, und dass die Fouc sche Methode immer nur die Gruppengeschwindigkeit U misst.

Ich hatte in meiner Notiz mit Rayleigh angenommen, dass der Wi zwischen zwei aufeinander folgenden Wellenflächen gleicher Phase g dem doppelten Winkel ist, durch den sich der Spiegel in der Sch



A. Michelson und Ed. Morley. *Ueber die relative Bewegung der Erde durch den Lichtäther* (Sill. Journ. 34, p. 333—345. 1887).

Es handelt sich um die experimentelle Feststellung der ge, ob der Lichtäther an der Erdoberfläche in relativer e oder Bewegung im Vergleich zu den Körpermolecülen befindet, d. h. um die Prüfung der ersten von Fresnel Erklärung der Aberrationserscheinungen gemachten Hyese. Zunächst wird das von Hrn. Michelson schon bei früheren, ähnlichen Untersuchung (Vgl. Beibl. 5, p. 790.) und auch hier zu Grunde gelegte Princip, zwei rechtig zu einander verlaufende Strahlenbündel zur Interzu bringen, einer erneuten Discussion unterworfen und dem Einflusse der Erdbewegung auf einen senkrecht ieser Bewegungsrichtung verlaufenden Lichtstrahl geid Rechnung getragen, was bei der früheren Arbeit ehen worden war (vgl. H. A. Lorentz, Beibl. 12, p. 99.). Fällt das Licht zunächst in der Richtung der Erdgung unter 45° auf eine planparallele Glasplatte, so wird Theil reflectirt, ein zweiter Theil hindurch gelassen. den beide Componenten in derselben Entfernung D (bei früheren Versuchen ca. 1,2 m) von senkrecht zur Strahlenung aufgestellten Spiegeln zurückgeworfen, so kommt dem ersten Theil der durch die Glasplatte gegangene, zweiten der an derselben reflectirte Antheil unter derRichtung wieder zusammen; beide Theile können also Bildung von Interferenzstreifen Veranlassung geben, e durch ein Fernrohr betrachtet werden. Ist v die Gedigkeit der Erde in der Bahn (30 km), V die Lichtwindigkeit, so ist die Wegdifferenz der beiden Strahlen Dv^2/V^2. Wird der ganze Apparat hierauf um 90° ht, so ändert die Differenz ihr Vorzeichen, die gesammte erung des Gangunterschiedes beträgt $2Dv^2/V^2$. Damit Weg D möglichst gross wird, werden je 4 zur Strahlenng senkrecht stehende Spiegel benutzt, und dadurch die Grösse der Gangunterschiedsänderung, welche man chten müsste, falls der Aether an der Erdbewegung theilnehme, auf 0,4 Streifenbreite gebracht. Um Deationen bei dem Umdrehen des Apparates möglichst zu

vermeiden, waren sämmtlichen Theile auf einer quadr
Steinplatte von 1,5 m Seitenlänge und $^1/_3$ m Dicke
welche man auf Quecksilber, das sich in einem
Kasten befand, schwimmen liess. Bei den Messunge
weisses Licht verwendet und auf einen besonders ma
farbigen Interferenzstreifen eingestellt.

Das Resultat der Messungen lautet, dass wenn
eine relative Bewegung zwischen Aether und Erde
dieselbe jedenfalls sehr klein ist (wahrscheinlich weni
$^1/_6$, gewiss weniger als $^1/_4$ der Erdbewegung). Bei den B
tungen könnte freilich der Einfluss der Erdbewegung
durch die des ganzen Sonnensystems durch den Rau
gehoben gewesen sein; es sollen daher die Messun
einigen Monaten wiederholt werden.[1])

Zum Schluss geben die Verf. noch einige weite
schläge, wie das Problem mit anderen Anordnunge
griffen werden könnte.

---

89. ***C. Hintze.*** *Optische Beobachtungen am Tabasch*
Ferd. Cohn, über Tabaschir, Beiträge zur Biologie der
herausg. v. Ferd. Cohn **4**, p. 365—406; Ref. v. Hintze, Z
Kryst. **13**, p. 392—393. 1887).

Der Verf. gibt neben einigen Beobachtungen des Hr
unter anderem über die Fähigkeit des Tabaschir, auc

diese Gaze wurde das Fernrohr eingestellt, nachdem er dieselbe eine durch Natriumlicht erleuchtete matte Glasl gestellt worden war. Alsdann wurde die Spaltöffnung eit verengert, bis die verticalen Drähte verschwanden nur die horizontalen noch zu sehen waren. Aus den ltenen Zahlen konnte nach der von Lord Rayleigh (Phil. . 1880) gegebenen Theorie die Wellenlänge des Natriums hnet werden; die Uebereinstimmung mit den bekannten then ist eine befriedigende. Eb.

Cargill G. Knott. *Bemerkungen über eine grosse Krystallkugel* (Journ. of the College of Sc., Imp. University, Japan 1, 377—379. 1887).

Beschreibung einer grossen Quarzkugel von 15,08 cm hmesser und 4650,8 g Gewicht aus vollkommen reinem rial. Bemerkenswerth wäre das geringe specifische Get desselben: 2,59. W. K.

C. C. Hutchins. *Ein neues Instrument zur Messung der Strahlung* (Sill. Journ. 34, p. 466—467. 1887).

Auf einen cylindrischen Holzstopfen von 6 cm Durcher werden von beiden Seiten zwei 12 cm lange Hülsen Hartgummi aufgeschoben. Durch den Stopfen sind zwei erdrähte geführt, welche auf der einen Seite 2 bis 3 cm rragen, auf der anderen bis zur Mündung der Hülse rt sind und hier mit den Drähten des Galvanometers nden werden. Die freistehenden Enden beider Drähte durch einen 1 mm breiten, 25 mm langen Streifen verden, der zur Hälfte aus einem 0,03 mm dünnen Uhrfederfen, zur anderen Hälfte aus einem eben so dünn gegenen Kupferstreifen besteht; beide Metalle sind hart ander gelöthet. Ein kleiner Concavspiegel, der vorn an Holzstopfen zwischen den beiden Kupferdrähten angeht ist, concentrirt die am Streifen vorbeigegangenen Strahgerade auf der Löthstelle des kleinen Thermoelementes; Oeffnung der Hülse, durch welche die Strahlen einfallen, durch Banden bis auf eine centrale Partie von 8 mm chmesser beschränkt. Bei der geringen Dicke des Thermo-

elementes ist die Temperaturerhöhung schon für eine ve hältnissmässig geringe Menge zugeführter Energie eine e hebliche; ferner findet nach der Bestrahlung der Temperatu ausgleich sehr rasch statt. Bei dem beschriebenen Apparat gab die Handwärme aus einer Entfernung von einem Fu einen Ausschlag um 30 Scalentheile. Eb.

---

93. ***W. Rosenberg.*** *Ueber die Farbe der Körper in A hängigkeit vom Einfallswinkel der Lichtstrahlen auf die beleuchtende Fläche* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (9) **19**, p. 477–480. 1887).

Eine Reihe von Demonstrationsversuchen. Bei gross Einfallswinkeln, im weissen Lichte, erscheinen alle undurch sichtigen Körper weiss, resp. schwarz, jenachdem, ob sie p lirt, resp. matt sind, ganz unabhängig davon, welche eigen Körperfarbe sein möge. So kann z. B. in diesen Bedingunge das glänzende schwarze oder beliebig gefärbte Papier voll ständig weiss, das matte vollständig schwarz erscheinen un dergleichen. D. Ghr.

---

94. ***Th. Carnelley*** *und* ***Walker.*** *Die Dehydration von M tallhydroxyden durch die Hitze* (J. Chem. Soc. 1888, p. 59–101

Die Verff. haben die Hydrate der folgenden Oxyde g

kommenen Dehydration eine periodische Function des ngewichts ist: a) Für normale Oxyde der ungeraden der derselben Gruppe nimmt T mit wachsendem Atomcht des Metalles ab, für gerade Glieder nimmt es da- zu. b) Für normale Oxyde von Metallen aus derselben ode nimmt T erst nach der Mitte hin ab, um dann zu sen. Scheinbare Ausnahmen sind MgO, Bi_2O_5 und I_2O_5. Treten Farbenänderungen bei der Dehydratation auf, die nach dem Erkalten bleiben, so zeigen diese die Bildung bestimmten Hydrates oder irgend eine bestimmte chehe Veränderung an. Solche Veränderungen sind:

300—340° hellbraun zu dunkelbraun. HgO 415—440° schmutzig gelb orange. ZrO_2 385—415° grau zu weiss. SnO_2 360—385° bräunlich gelb. CeO_2 585—630° hellgelb zu Salmfarbe. PbO_2 530—565° zu gelb. Tl_2O_3 585—630° braunschwarz zu grün (geschmolzen). Bi_2O_3 385—415° hellgelb zu dunkelgelb.

E. W.

C. C. Hutchins und E. L. Holden. Ueber die Existenz gewisser Elemente und die Entdeckung des Platins auf der Sonne (Sill. Journ. **34**, p. 451—456. 1887).

Durch ein Rowland'sches Hohlgitter von 21,5 Fuss mmungsradius und 14438 Linien auf einem Zoll wird Spectrum auf der Platte einer auf einem Geleise bechen Camera entworfen. Durch einen sehr leicht bechen Schieber vor der Camera kann nach Belieben die oder untere Plattenhälfte abgeblendet werden. Neben Spectrum des durch einen Heliostaten und ein total ctirendes Prisma, auf den Spalt geworfene und durch Cylinderlinse concentrirten Sonnenlichtes werden die tra von den Metallen photographirt, welche in eine rförmige Erweiterung der unteren Kohle gebracht und lammenbogen verdampft werden. Durch Prüfung der Spectren unter der Lupe werden Coincidenzen auft. Dieselben lassen sich infolge der grossen Dispersion Apparates (D_1 und D_2 liegen auf den Platten 6,7 mm auseinander, das ganze Spectrum von A bis H würde Länge von 4,1 m besitzen, 0,1 $\mu\mu$ Wellenlänge erscheint mm lang) mit bei weitem grösserer Sicherheit festen, als dies bei früheren ähnlichen Arbeiten der Fall

war. Die Untersuchungen erstrecken sich auf das Gebi der Wellenlängen von 3600 bis 5000 Zehnmillionstel Mill meter. Eventuelle Verunreinigungen in den Metallen wurde dadurch aufgesucht, dass man neben einander die Spectr der vermutheten Verunreinigungen und der betreffenden Me talle photographirte. Eine Hauptschwierigkeit bei eine Vergleichung der erhaltenen Metallspectren mit dem daneben liegenden Sonnenspectrum liegt darin, dass nur die wenigsten Metalllinien schmal und scharf sind; mitunter waren diese „Linien" auf den Platten einen halben Zoll breit. Dabei zeigte sich die eigentümliche Erscheinung, dass dieselben in 10 und mehr Einzellinien durch dazwischen liegende Selbst umkehrungen in der Linie zerlegt waren. Diese Umkehrungen sind nicht durch Fehler in den Gittern verursacht; denn sie blieben bestehen, wenn man verschiedene Theile desselben abblendete, sie waren in den Spectren verschiedener Ordnun die gleichen, waren bei den verschiedenen Metallen un Linien verschieden, fehlten in einzelnen Fällen ganz un zeigten sich endlich auch bei ebenen Gittern bei Anwendun von Collimator und Projectionslinse.

Die erhaltenen Resultate sind folgende:

1) *Cadmium*, sicher vorhanden; unzweifelhafte Coin cidenz der beiden Linien 4677 und 4799.

2) *Blei* nicht ganz sicher.

e kommt vielleicht einer minimen Verunreinigung durch
ium zu; 4603,2 wurde von Thalén dem Eisen zugeschrieben.
9) *Platin;* von den 64 zwischen 4250 und 4950 gelegenen
en fielen 17 genau mit Linien im Sonnenspectrum zu-
nen, für sieben andere Linien ist die Coincidenz höchst
rscheinlich, sodass das Vorkommen von Platin auf der
e als erwiesen gelten kann.
Die Wellenlängen sind auf die Rowland'sche Scala be-
n. Eb.

H. Crew. Ueber die Periode der Rotation der Sonne nach spectroskopischen Bestimmungen (Sill. J. (3) **35**, p. 151—159. 1888).

Durch eine Linse wurde ein Bild der Sonne auf den
eines grossen Spectralapparates mit einem Rowland'-
n Gitter geworfen; die Brennweiten von Collimator- und
achtungsfernrohrobjectiv betrugen über sieben Fuss. In
Brennebene des Fernrohres war eine auf Glas getheilte
angebracht. Die Messungen geschahen mittelst einer
rometerschraube. Bei Beobachtungen im Spectrum IV.
nung schätzte der Verf. die Genauigkeit, mit welcher die
e einer Linie bestimmt werden konnte, auf $^1/_{800}$ des Ab-
des der beiden *D*-Linien. Die Linse vor dem Colli-
r war auf einem Rahmenwerk befestigt und konnte
h Hebelübertragung hin und her geschoben werden, so-
bald das Bild des einen, bald das des anderen Sonnen-
es auf den Spalt zu liegen kam. Um die Lage des
tes gegen die Richtung der Sonnenaxe zu bestimmen,
e vor den Heliostaten ein Loth gehängt, dessen Faden
h eine vorübergehend eingeschaltete Linse auf die Spalt-
e projicirt wurde.
Der Verf. findet, dass bei der umkehrenden Schicht die
he Winkelbewegung mit der heliographischen Breite
t; dass daher die Bewegungsverhältnisse dieser Schicht
e sind, als bei derjenigen, in der die Sonnenflecken
eten, und dass die Abweichungen in der Zone am
ten sind, wo die meisten Sonnenflecke auftreten.
Für den Gesammtunterschied der Bewegung am Ost-
Westende des Sonnenäquators in der Gesichtslinie
en 2,437 Meilen gefunden. Eb.

97. ***A. Verneuil.*** ***Untersuchungen über die hexagonale phorescirende Blende*** (C. R. **106**, p. 1104—7. 1888).

Leitet der Verf. über hoch erhitzte Blende irgend cher Herkunft einen Strom von Wasserstoff, so sublii dieselbe und scheidet sich an den kühlen Stellen als phos rescirende Blende (Sidot'sche Blende) ab. E. W

---

98. ***L. de Boisbaudran.*** ***In welchem Oxydationszust befinden sich das Chrom und Mangan in ihren fluoresc den Verbindungen?*** (C. R. **105**, p. 1228—33. 1887; **105**, p. —455. 1887).

Die Abhandlungen enthalten Beschreibungen der Spe unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen, ohne die im T gestellten Frage zu lösen. E. W

---

99. ***Mascart.*** *Ueber Fresnel's Drei-Spiegel-Versuch* (C **105**, p. 967—971. 1887).

Um die Existenz des Verlustes einer halben Phase der Reflexion zu beweisen, hat Fresnel zwei Lichtbündel Interferenz gebracht, von denen das eine an einem, das and an zwei Spiegeln reflectirt war (Oeuvres complètes **1**, p. 1886). Die Mitte des entstehenden Streifensystems ist d

bei i und r Einfalls- und Brechungswinkel für das zweimal reflectirte Strahlenbündel bedeuten. Diese Formel gibt $\vartheta = 83°25'$, wenn der Brechungsexponent $n = 1{,}52$ der Winkel der beiden äusseren mit dem mittleren, die malige Reflexion bewirkende Spiegel = 21° genommen Der Versuch ergab in der That, dass die Interferenzstreifen bei 83,5° verschwanden. Ist das einfallende Licht rliches, so überwiegt durch seine Intensität das Streifensystem, welches der in der Einfallsebene polarisirten Componente entspricht, und daher erscheint die Mitte unter allen Einfallswinkel dunkel, wie es Fresnel gefunden hatte.

W. K.

A. Michelson und Ed. Morley. Ueber eine Methode, die Wellenlänge des Natriums praktisch als Längeneinheit zu verwerthen (Sill. Journ. 34, p. 427—430. 1887).

Das Licht der Natriumflamme fällt unter 45° auf eine parallele Glasplatte; die an der Hinterfläche reflectirten Strahlen werden von einem ebenen Spiegel in derselben Richtung zurückgeworfen; der von ihnen durch die Glasplatte gehende Theil gelangt in ein hinter derselben aufgestelltes Fernrohr; die beim ersten Auftreffen durch die Platte gegangenen Strahlen gehen durch eine zweite, der ersten parallel aufgestellte, fallen senkrecht auf einen auf der Schlittenführung beweglichen, ebenen Metallspiegel und werden, nachdem sie denselben Weg, den sie kamen, zurückgemacht haben, an der ersten Glasplatte gleichfalls in das Fernrohr reflectirt. Die hier zusammentreffenden beiden Strahlenbündel geben zu Interferenzen Veranlassung; durch Verschiebung der Stellung des beweglichen Spiegels kann deren Gangunterschied verändert werden. Bei Anwendung von metallischem Natrium im Entladungsrohre gelang es, Interferenzen bis zu 200 000 Wellenlängen Gangunterschied zu beobachten. Verändert man also die Stellung des Schlittens und zählt das Vorübergehen von Interferenzstreifen ab, so kann man zunächst eine gewisse Einheitslänge direct durch die Zahl der in ihr enthaltenen Wellenlängen ausdrücken. Um grössere Strecken in dieser Weise ausmessen zu können, wird auf den Schlitten anstatt des Spiegels ein Prisma von

Glas gelegt, welches an der vorderen (dem Fernrohre zu
kehrten) Seite eben, an der anderen schwach convex
schliffen ist, und dessen Länge zunächst genau in Well
längen des Natriumlichtes ermittelt worden ist. Mit d
Schlitten ist eine Glasplatte fest verbunden, an welche
convexe Ende des Glasprismas angelegt wird; dabei ka
durch die Beobachtung der zwischen beiden entstehend
Newton'schen Farbenringe das gleichmässige Anliegen bei
immer controlirt werden. Dadurch, dass man den Schlitt
immer um so viel verschiebt, dass an der Vorderfläche
Prismas, dann an der Vorderfläche der Glasplatte Int
ferenzen von demselben Gangunterschiede entstehen (z.
bei Anwendung von weissem Lichte derselbe farbige Streif
in die Mitte des Gesichtsfeldes des Beobachtungsfernroh
zu liegen kommt), kann man gleiche Stücke von bekannt
Länge auf einem daneben liegenden Maassstab abgrenze
nach jeder Uebertragung der zunächst gewonnenen kleine
Maasseinheit wird der ganze Apparat um die abgemesse
Strecke vorwärts geschoben und das Verfahren erneue
Dabei ist der Apparat ringsum von schmelzendem Eise u
geben. Die Genauigkeit der Abmessung wird auf ein Zw
milliontel geschätzt.

Ausser mit Natrium wurde mit Lithium, Thallium u
Wasserstoff (α) beobachtet, welche Interferenzen bis zu

wach elliptisch polarisirt ist, wird entweder mit einem achen Nicol oder mittelst Compensation durch eine -Platte untersucht. Der Verf. will ermitteln, welche nderungen in der Beschaffenheit des reflectirten Lichtes reten, wenn die natürliche Fläche mit Schmirgel und polirt wird. Die Fläche wird nach der Politur genau re frühere Lage gebracht. Es ergibt sich, dass das verhältniss von 0,0334 auf 0,0252 zurückgegangen ist; das Azimuth der grossen Axe hat sich — aber nur um ges — geändert. W. K.

Charles S. Hastings. Ueber das Gesetz der Doppelrechung im Kalkspath (Sill. Journ. (3) 35, p. 60—73. 1888).

Nach den bis jetzt vorliegenden Arbeiten, speciell denen Stokes (Proc. Roy. Soc. 1872) und Glazebrook (Beibl. 9), kann man die Richtigkeit der Huygens'schen Conion als erwiesen betrachten bis zu einer Genauigkeit ungefähr 1 auf 10000. Doch hat die Arbeit von Glazek unterhalb jener Grenze systematische Abweichungen ben, welche, wenn auch vielleicht durch ein Versehen lassst, doch eine Wiederholung dieser Untersuchung r Erzielung einer viel grösseren Genauigkeit beanchen. Des Verf. Messungen wurden an einem gleichgen Kalkspathprisma ausgeführt, dessen eine Fläche recht zur optischen Axe stand. An allen drei Kanten s Prismas wurden die Minima der Ablenkung für die e D_2 des ordentlichen und des ausserordentlichen Specs ermittelt. Bei sämmtlichen Winkelmessungen wurde Fehlern des Spectrometerkreises und dem Einfluss der peratur genaue Berücksichtigung zu Theil. Die Mesn ergaben für den Brechungsexponenten des ordentn Strahles bei 20° C. im Mittel:

$$\mu_0 = 1{,}658\,389 \pm 1.2.$$

Messung an derjenigen Kante, deren Mittellinie in die tung der optischen Axe fiel, lieferte für den Hauptchungsexponenten des ausserordentlichen Strahles den th:

$$\mu_e = 1{,}486\,450 \pm 1.4.$$

die anderen beiden Kanten wurden die beobachteten

Werthe des Brechungsexponenten des ausserordentlich Strahles mit denjenigen verglichen, welche sich aus μ_0, und dem Winkel ϑ, den die Wellennormale im Innern d Krystalls mit der optischen Axe bildet, nach der Huygen schen Construction berechnen lassen. Es ergab sich für e eine Kante:

μ_ι' beobachtet: 1,606 113, berechnet: 1,606 110,

für die andere Kante:

μ_ι' beobachtet: 1,606 102, berechnet: 1,606 100.

Daraus schliesst der Verf., dass das Huygens'sche Gese als erwiesen zu betrachten ist bis zu einer Genauigkeit v weniger als 1 auf 500 000. W. K.

---

103. ***Mascart.*** *Einige Eigenthümlichkeiten in der Wirku der Krystallplatten auf das Licht* (C. R. **105**, p. 536—540. 188

Fällt elliptisch polarisirtes Licht auf eine planparalle Krystallplatte, so ist das austretende Licht im allgemein auch elliptisch polarisirt; aber die Lage der Axen d Schwingungsellipse und das Axenverhältniss werden im au tretenden Strahl andere sein als im eintretenden. Der Ve entwickelt die mathematischen Ausdrücke für die Bezie ungen zwischen beiden. Kennt man andererseits für ei ein- und eine austretende Lichtbewegung das Axenverhä niss und die gegenseitige Lage der Schwingungsellipsen

. V. von Ebner. *Ueber das optisch anomale Verhalten des Kirschgummis und des Traganthes gegen Spannungen* (Sitzber. d. Wien. Ak. 97. 5. Jan. 1888, p. 39—50).

Schwendner hatte die Thatsache geleugnet, dass es Kör- gibt, die gegen Druck und Zug entgegesetzt reagiren Glas. Mach hat solche Substanzen in der Metaphosphor- re nachgewiesen, V. von Ebner in Traganth und Kirsch- mi. Durch neue Versuche stützt der Verf. seine früheren ultate. Es werden die Aenderung der Farben eines Gyps- tchens zwischen zwei Nicols untersucht, falls die betreffende tanz eingeschaltet und deformirt wird. Besonders mass- nd für den Physiker sind die Versuche an Kirschgummi, das Traganth nicht homogen ist, sondern aus Zellen be- t, deren Membranen quellen und die Stärkekörner um- essen.

Der Verf. stellt die trockene Kirschgummimembran so dass er von Verunreinigungen befreite Stücke in heissem kaltem Wasser löst, den dickflüssigen Schleim durch Tuch presst und in flache Gefässe mit ebenem Boden icht zu dicker Schicht giesst. Man lässt die Gummi- e am besten im erwärmten Luftstrom trocknen; diese infolge der Art des Eintrocknens optisch positiv einaxig. optische Axe steht senkrecht zur Oberfläche.) Legt man Membranen in ein Gemisch von 3 Thln. Alkohol (95 %) 1 Thl. Wasser während zweier Stunden, so unterliegen iner beschränkten Quellung, werden erweicht und elastisch am bei Deformationen (Dehnung, Compression, Bie- g). Dieselben verhalten sich nun gerade entgegengesetzt Glas und Leim bei der Dehnung; dehnt man über die ticitätsgrenze, so zeigen sie permanent negative Doppel- hung in der Zugrichtung.

Von den Versuchen mit Traganthgummi heben wir her- dass die durch Dehnung der beschränkt gequollenen bran erreichte negative Doppelbrechung eine ziemlich utende ist. Verf. berechnet die an Traganthmembranen ichte erreichte Differenz der Brechungsquotienten mit 3. Verf. macht dann noch, gegen Schwendener, darauf erksam, dass eine stark doppelbrechende Substanz, die Interferenzfarbe beim Dehnen nicht ändert, trotzdem,

mit Rücksicht auf die Verdünnung durch die Quercontraction, merklich stärker doppelbrechend wird, und erläutert dies durch entsprechende Berechnungen, welche sich auf die stark doppelbrechenden Bastfasern beziehen. E. W.

---

105. ***P. Boessneck.*** *Ueber die Condensation von Chloralhydrat mit secundären aromatischen Aminen* (Chem. Ber. **21**, p. 782—783. 1888).

Die Nitroverbindung $CCl_3 . CH . OH . C_6H_4N\langle^{NO}_{C_2H_5}$ wird beim Erwärmen stark electrisch. E. W.

---

106. ***R. Robin.*** *Vertheilung der durch feste Ladungen auf einer geschlossenen convexen Oberfläche inducirten Electricität* (C. R. **106**, p. 413—416. 1888).

---

107. ***Silvanus P. Thompson.*** *Ueber eine veränderte Wassertropf-Influenzmaschine* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 283—285. 1888).

An einem Holzrahmen hängen übereinander von oben nach unten a) ein kleiner beiderseits offener Metallcylinder, b) ein unten offener weiterer Blechcylinder, in welchen oben ein Trichter eingelöthet ist, c) ein unten geschlossener weiterer Blechcylinder. a) und c) sind miteinander durch einen

F. Salvioni. *Specifische Inductionsvermögen einiger Oele* end. della R. Acc. dei Lincei Roma 4 (3), p. 136—144. 1888).

ie gleich gestellten Condensatoren bestehen aus zwei ial ineinander befestigten, unten geschlossenen Glas-, in deren Inneres Quecksilber und darüber Paraffin ge-, deren äussere Seite mit Stanniol bekleidet ist. Die e Röhre hat etwa 64—68 cm Länge, 1 cm inneren messer, 0,09 mm Glasdicke; die innere 53,5—50,3 cm , 1,3—1,2 mm inneren Durchmesser, 0,01 mm Glasdicke. it den Oelen gefüllten Condensatoren wurden mittelst on Thomson abgeänderten Methode von Glazebrook ucht. In dem einen Parallelzweig oscillirt eine einer- mit der einen Belegung des Condensators verbundene , welche andererseits mit der das Galvanometer ent- den Brückenleitung communicirt. Es wurde ein isolirtes ll'sches Element verwendet. Die Zahl der Vibrationen durch einen Duhamel'schen Cylinder bestimmt; die cte waren sorgfältig gereinigt. Dabei ergab sich bei eichung beider Condensatoren, wodurch die specifische ität des Glases, bezw. der Luft bestimmt wurde, die sche Inductionscapacität wie folgt:

Leinöl	frisches Baumwollöl	ranziges desgl.	Olivenöl	Sesamöl
3,35	3,10	3,23	2,99	3,02

Mandelöl	Ricinusöl	Arachisöl
3,01	4,62	3,03

ür Olivenöl hatte Hopkinson 3,22—3,07, Quincke 2,38— Palaz 3,03, für Olivenöl und Sesamöl Hopkinson 3,15 ,17, für Ricinusöl Hopkinson 4,78; 4,82; 4,84, Palaz Cohn und Arons 4,43, für Arachisöl Hopkinson 3,17 len. G. W.

Gouy. *Ueber die electrostatischen Wirkungen in flüssigen ütern* (C. R. **106**, p. 930—932. 1888).

tellt man ein sehr empfindliches Mascart'sches Electro- in Wasser oder eine Lösung, so sind bei Ladung des- durch Säulen mit schwachen electromotorischen Kräften sschläge nicht dem Quadrat der Potentialdifferenz der oden, sondern dem Quadrat der Intensität des Stromes,

sei er constant oder alternirend, proportional, d. h. propo
tional dem Quadrat der Potentialdifferenz an den Electrode
weniger der Polarisation oder dem Quadrat des Potentia
abfalles V von einer Electrode zur anderen in der Flüssig
keit. Hierdurch wird der so gemessene Coëfficient k, das Ver
hältniss der derartigen electrostatischen Kräfte zu denen i
der Luft bei gleichem Potentialabfall V definirt. Ohne Be
rücksichtigung der Polarisation fallen die Werthe k viel z
klein aus. Der Verf. sucht sie durch schnell alternirende Indu
tionsströme oder durch mittelst eines Commutators oft umge
kehrte Ströme (mehr als 10 mal in der Secunde) zu vermeide
wobei die Ablenkungen bis auf $^1/_{100}$ constant werden. De
Werth k ergibt sich bei 15—20° für Wasser mit Platin
electroden gleich 90. Zur Untersuchung von Kupfervitriol
lösung, welche 100—200 mal besser als Wasser leitet, wurd
der Strom durch das mit der Flüssigkeit gefüllte Electro
meter und eine dieselbe Flüssigkeit enthaltende Zersetzungs
zelle geleitet, welche zwei mit dem Mascart'schen Electro
meter verbundene Electroden enthält. Das Verhältniss de
Ablenkungen beider Electrometer entspricht dem Werth C
wo C eine Constante ist. Bei gut leitenden Flüssigkeite
kann die Erwärmung zu störenden Strömungen Veranlassun
geben. Man eliminirt dieselben, indem man beim Dichti
keitsmaximum der Flüssigkeiten arbeitet. Für k erhält ma
[redacted]

sehen war, wurde der Länge nach zusammengepresst, wäh-
d mittelst Quecksilbernäpfen (in aufgeschobenen Korken)
i Strom von 2—3 Gravity-Elementen hindurchging. Ein
iegelgalvanometer war zwischen den Quecksilbernäpfen
gefügt. Der Ausschlag desselben nahm bei der Compression
sodass dabei die Kohle besser leitete. Die Temperatur-
höhung konnte diese Wirkung nicht verursachen, wie sich
directer Erwärmung ergab. Auch transversale Com-
sion erhöht die Leitungsfähigkeit, nur schwächer. Diese
ltate hat schon H. Tomlinson gefunden.

Sodann wurden zwischen zwei halb U förmigen Glasröhren
lenplatten aus Lampenruss mittelst Leim geklebt, die
ren mit etwas Quecksilber gefüllt und oben durch Glas-
ten verschlossen. Enge, seitlich angesetzte Röhren wur-
durch ein T-Rohr verbunden, durch welches Luft hinein-
esst wurde, sodass der Druck auf beiden Seiten der
he war. Derselbe wurde durch ein Manometer gemessen.
die Röhren waren seitlich Platindrähte eingeschmol-
welche in das Quecksilber hineinragten. Die Platin-
te wurden unter Einschaltung von Rheostaten-Wider-
den von 3 bis 10 Ohm mit der Säule verbunden und als
enschliessung zum Rheostaten ein Galvanometer (von
9 Ohm Widerstand) eingeschaltet. Bei zunehmendem
ck vermindert sich jedesmal der Widerstand der Kohlen-
te. Dies zeigt sich schon bei einem Wasserdruck von
m. Bei 5 cm Quecksilberdruck sank derselbe von 5 auf
r 3 Ohm und bei längerem, constantem Druck allmäh-
noch langsam weiter. Bei Aufhebung eines schwachen
ckes kehrte der frühere Widerstand sofort wieder, bei
eines stärkeren langsamer und nicht ganz (bis auf etwa
/o). Die Stärke des Stromes (0,001 bis 0,37 Ampère) hat
en Einfluss. Der Einfluss des Druckes auf harte Kohlen-
ten ist sehr gering; ein Druck von 7 cm Quecksilber
ndert den Widerstand um weniger als 3 %. Danach ist
Widerstandsverminderung in weichen Kohlenplatten
ntlich einer inneren Aenderung derselben, in geringem
de auch des Oberflächencontactes zuzuschreiben.

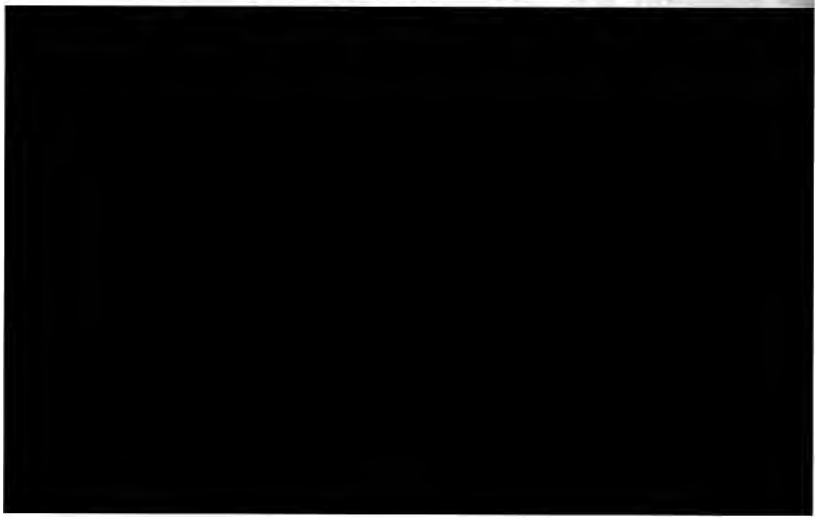
G. W.

112. ***P. H. Ledeboer.*** *Die primären Ketten für die el trische Beleuchtung* (Lum. électr. **27**, p. 356—364. 1888).

Die Ketten wurden während der Schliessung von Z zu Zeit nur je $^1/_{10}$ Secunde geöffnet, mit einem Condens von 1 Mikrofarad Capacität verbunden und letzterer du ein Galvanometer entladen, um die electromotorische Kr zu erhalten. Ebenso wurde die Stromintensität bestim indem durch den Condensator die Potentialdifferenz an d Enden eines bekannten Widerstandes in der Schliessung messen wird. Daraus ergab sich der innere Widerstand Kette. Bei einem Daniell-Element mit äusserem, amalgamirt Zinkcylinder in verdünnter Schwefelsäure ($^1/_{10}$) fiel währ etwa 80 Ampèrestunden (pro Liter Lösung von $CuSO_4$) electromotorische Kraft nur von 1,13 bis 1,05 bis zur völlig Erschöpfung der Flüssigkeit und sank dann ganz plötzli Theoretisch sollte eine concentrirte Lösung (von 369 g Cu in 1 Liter) 114 Ampèrestunden liefern.

Im Bunsen'schen Element liefert Salpetersäure von ve schiedener Concentration c (Grade Beaumé) nach directe Schluss und 5 Minuten nachher die electromotorischen Kräf E und E_1 in Volts:

c	0	5	10	20	30	40	49
E	1	1,05	1,48	1,80	1,85	1,96	2,15
E_1	0,25	0,95	1,05	1,38	1,82	1,94	2,00



es Volumen haben, wie jene. Ein Element mit einem enge von Natronsalpeter mit Schwefelsäure (66° B.) gab Resultate, wenig Dämpfe und während 150 Ampèreden auf das Kilogramm Natronsalpeter eine electromoche Kraft von 1,8 Volts. Als die Kraft auf 1 Volt geen war, hatte die Kette schon 400 Ampèrestunden auf Kilogramm Natronsalpeter geliefert. Der innere Widerd ist etwa 4—5 mal so gross, als der des Bunsen'schen mentes; der äussere war nur etwas kleiner als der innere. Die Chromsäure-Elemente sind sehr inconstant; der derstand steigt schnell, die electromotorische Kraft nimmt ell ab. Danach depolarisirt die Salpetersäure weitaus besten. G. W.

W. H. Preece. Ueber die Wärmewirkungen electrischer Ströme (Proc. Roy. Soc. 43, p. 280—295. 1887).

Nach früheren Versuchen des Verf. ist die zum Schmelzen Platindrähten vom Durchmesser d erforderliche Stromnsität $J = ad^{3/2}$, wo a eine Constante ist (vgl. Beibl. 9, 2). Die Dicke α eines Drahtes, welcher durch einen geenen Strom J schmilzt, ist dann $d = (C/a)^{2/3}$. Für Zwecke Blitzableiteranlagen wurden diese Versuche fortgesetzt dazu eine Batterie von 52 Accumulatorzellen mit einem geschalteten Rheostaten von dickem Eisendraht verwendet. Stromstärke wurde durch Messung der Potentialdifferenz den Enden einer dicken flachen Platinoidstange von 22 Ohm Widerstand bestimmt. Die zu schmelzenden hte waren $1^1/_4$ Zoll lang; zuletzt wurden 6 Zoll lange hte verwendet, um den abkühlenden Einfluss der Endnmen festzustellen. Bestimmt wurde die Intensität der me, um einen Schellacktropfen auf den Drähten zu nelzen (etwa bei 77° C.), sodann, um den Draht in Luft zum Leuchten zu bringen (bei 525°), endlich um ihn zu nelzen. Ist d in Centimetern angegeben, so ist a für:

Al	Pt	Neusilber	Platinoid	Eisen	Zinn	Zinn-Blei	Blei
1964	1299	1285	1201	788,0	455	359,5	373,5

G. W.

114. ***W. N. Shaw.*** ***Ueber die Prüfung des Faraday'schen Gesetzes der Electrolyse in Bezug auf Silber und Kupfer*** (Brit. Assoc. 1886, p. 318—328).

Eine Anzahl Kupfervoltameter mit verschiedenen Blech- Draht-, Cylinderelectroden von Kupfer und Platin wurden verwendet und zu je zweien miteinander verglichen, wobei oft ohne sichtbare Ursache Differenzen von mehr als 1‰ vorkamen. Auch wurden Silbervoltameter mit Lösungen von salpetersaurem Silber, Chlorsilber in unterschweflichtsaurem Natron, salpetersaurem Silber mit Glycerin, desgleichen mit essigsaurem Silber verwendet. Die Niederschläge sind fester als aus salpetersaurem Silber; die Lösung mit schwefligsaurem Natron schied Schwefelsilber ab; und es wurden diese Lösungen verlassen, da Versuche mit einer Lösung von Silbernitrat von 15 % Gehalt bei gehöriger Vorsicht genügende Resultate gaben. Die Bestimmung des Verlustes der Anode war unsicher, da leicht einzelne losgelöste feine Theilchen beim Waschen verloren gingen. Bei Anwendung verschieden grosser Platintiegel als Kathoden ergaben sich wesentlich gleiche Resultate.

In Kupferlösungen erhält man die sichersten Resultate, wenn man als Kathoden Kupferdrähte, etwa von 15 cm Länge und 1 mm Durchmesser verwendet, welche auch zu mehreren (1—16) in etwa 2 Zoll Abstand in horizontaler Lage, weg

mleitung herrühren, ohne dass dadurch das Faraday'sche
etz beeinträchtigt wird. Addirt man nach Versuchen mit
chieden dichten Strömen das etwa gelöste Kupfer, so
en die Versuche mit den Zellen mit verschiedenen Zahlen
Kupferdrähten sehr nahe gleiche Werthe. Das Aequi-
nt des Silbers wird hiernach für Ströme von der Dich-
eit 0,025 bis 0,124 bezw. 3,3945—3,4040 mal so gross als
des Kupfers. Im Mittel ergibt sich dieses Verhältniss
allen Versuchen 3,39888 und das Atomgewicht des Kupfers
33, wenn das des Silbers = 107,66 ist. G. W.

E. Bouty. Ausdehnung des Gesetzes der molecularen Leitungsfähigkeiten; rauchende Salpetersäure (C. R. **106**, p. 595—598. 1888).

Die Lösungen der salpetersauren Salze in Salpetersäure
h die Hydrate der Salpetersäure) verhalten sich wie
re leichtlösliche Salze, z. B. Zinkvitriol; die Leitungs-
gkeit wächst mit dem Salzgehalt bis zu einem Maxi-
m und nimmt dann ab; bei sehr verdünnten Lösungen
$^1/_{30}$ Aeq. Salz auf 1 Aeq. Säure) ist die Leitungsfähig-
dem Salzgehalt proportional. Sie ändert sich für 1 Aeq.
auf 1 Aeq. Normalsäure je um etwa 6,955. Demnach
sprechen die Verbindungen in der Lösung bei dieser Ver-
nung einer gleichen Anzahl electrolytischer Molecüle auf
s Aequivalent Salz. Als solche Verbindungen sind z. B.
$K_4O, NO_5 + 2(NO_5, HO)$, das entsprechende Kalisalz,
$5O, NO_5 + 5(NO_5, HO)$, $TlO, NO_5 + 3(NO_5, HO)$ (Formeln
Verf.) anzusehen, welche von Ditte (Ann. Chim. Phys.
18, p. 320. 1879) krystallisirt dargestellt worden sind. Sal-
rsaures Natron löst sich nur wenig in rauchender Salpeter-
re und bildet damit keine bestimmte Verbindung. Die
ahme der Leitungsfähigkeit ist eine andere, 6,008, wie
die genannten Verbindungen. Als Einheit der Leitungs-
gkeit gilt die einer Normallösung von Salpetersäure zu
eq. auf 1 Liter, welche gleich 4,59 Ohm bei 0° ist. Die
petersäure enthält auf das Liter 23,804 Aeq. der Säure
$_5$, HO + 0,140 HO und hat das specifische Gewicht 1,532.
molecularen Leitungsfähigkeiten der Alkalinitrate, be-

zogen nicht mehr auf 1 Aeq. Salz auf 1 Aeq. Säure, sonde
auf 1 Aeq. Salz pro Liter, ist also 6,955/(23,804.4,59) = 1/15,7
Der specifische Widerstand der normalen Chlorkaliumlösung i
Wasser ist 15,415; der moleculare Grenzwiderstand der no
malen Salze in Wasser 12,332, also nahe derselbe wie d
der erwähnten Salze, trotz des anderen Lösungsmittels.

Bei Zusatz kleiner Mengen Wasser zu den Lösung
der Nitrate in Salpetersäure wächst der moleculare Wide
stand sehr schnell; für das Monohydrat der Säure wäre
kleiner als 15,72 Ohm; vielleicht sogar kleiner als der Gren
widerstand der wässerigen Salzlösungen. G. W.

---

116. ***E. Bouty.*** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit d
concentrirten Salpetersäure* (C. R. **106**, p. 654—657. 1888).

Der Zusatz von Wasser zur rauchenden Salpetersäur
bedingt eine dem Zusatz nahe proportionale Vermehrung d
Leitungsfähigkeit der Säure $NO_5, HO + 0{,}152\,HO$ (0,073
bei 0°) bis zu der Zusammensetzung von $NO_5, 4HO$ für 1 H
im Mittel um 0,456. Sodann steigt bis zum Gehalt v
3 bis 7,5 HO auf $1\,NO_5$ die Leitungsfähigkeit für 1 HO u
0,147 und ist für:

$NO_5, HO +$	11	15	18,75	33,37	53,11	107,06 HO
	2,679	2,709	2,601	2,192	1,690	1,000

[redacted]

mte Zahl Aequivalente Wasser enthielte. Das electro-che Molecül der Säure kann also nicht unveränder-sein.

Aus der Polarisation von Platinelectroden in der Säure nen drei Phasen zu folgen:

1) von NO_5, HO bis $NO_5, 4HO$ etwa Bildung des Elec-ts, Polarisation 0,05 bis 0,2 Volts, Wachsen der Lei-fähigkeit bei Zusatz von je 1 HO gleich 0,456. Bildung NO_4 bei der Electrolyse an der Kathode;

2) von $NO_5, 4HO$ bis zum Maximum oder etwas darüber (Phase der Dissociation) Polarisation von 0,6 bis Volts; an der Kathode gemischte Producte, namentlich NO_3;

3) vom Maximum oder etwas darüber hinaus bis zu den nntesten Lösungen (Dilutionsphase) Polarisation 1,6 bis olts, an der Kathode nur H. G. W.

G. Foussereau. Ueber die Zersetzung der Hyposulfite rch Säuren (C. R. **104**, p. 1842—44. 1887).

Fügt man zu der Lösung eines Hyposulfites Säure, so sich die Flüssigkeit nach kurzer Zeit durch ausgeschie-n Schwefel. Je verdünnter die Lösung ist, desto lang-r erscheint die Trübung, und in sehr verdünnten Lösungen e überhaupt nicht mehr wahrnehmbar. Es fragt sich ob der chemische Vorgang in beiden extremen Fällen nur mit verschiedener Geschwindigkeit vollzieht, oder e unterschweflige Säure sich in der Flüssigkeit intact , bis durch irgend welchen Umstand die Reaction ein-t wird. Die Bestimmung der electrischen Leitungs-tände verschiedener Mischungen ergaben folgende Re-e: Bei einer Mischung, welche pro Liter $^1/_{12}$ Aequiv. iden Reagentien enthält, wächst der Leitungswiderstand schnell, dann langsamer und erreicht nach 10 Tagen Grenzwerth, welcher $^3/_2$ des ursprünglichen Werthes icht. Die Zersetzung der unterschwefligen Säure geht ccessive vor sich. Für eine Concentration von $^1/_{1200}$ Aeq. ter erreicht die Geschwindigkeit der Widerstandszu-e nach ca. 40 Tagen ein Maximum, nimmt dann ab, und lich ergibt sich ein Grenzwerth des Leitungswider-

standes, der wie oben $^3/_2$ des Anfangswerthes beträgt. D
Reaction wird beschleunigt durch Erhöhung der Temperatu
oder durch Zusatz einer kleinen Menge einer älteren Misch
ung, deren Zersetzung bereits begonnen hat. Die Schwefe
kügelchen, welche bei der älteren Mischung in die Flüssigke
hineinkommen, beschleunigen die Reaction durch ihre Gegen
wart, indem sie auf ihrer Oberfläche den noch vorhandene
Schwefel präcipitiren. In der That erkennt man mit Hülf
des Mikroskops, dass eine so modificirte Lösung, wenn di
Reaction vollzogen ist, eine kleinere Anzahl grösserer Schw
felkügelchen enthält, als eine ganz frische Lösung im Anfang
der Modification. Verf. weist noch nach, dass die Erschei
nung nicht durch Fermentation hervorgerufen wird.

W. Br.

118. ***C. R. A. Wright** und **C. Thompson**. Ueber di
Entwickelung schwacher Ströme durch rein physikalisch
Wirkung und die Oxydation von gewöhnlich nicht freiwill
oxydirbaren Metallen unter voltaischem Einfluss* (Proc. Ro
Soc. 43, p. 268—272. 1888).

Werden zwei Luftplatten (Platten, welche gleichzeiti
mit Luft und dem Electrolyten in Berührung sind), Platin
folie, Platinschwamm, dünnes Goldblatt, demselben oxydi
baren Metall in einer flachen Schale voll verdünnter Schwefe
säure gegenübergestellt, so zeigen dieselben im allgemeine
andere electromotorische Kräfte als wenn sie demselb

n letzterem Falle unter Bildung von Platingoldcyanid Palladium löst sich analog. G. W.

J. Howard Pratt. *Versuche mit dem Lippmann'schen apillarelectrometer* (Sill. J. (3) **35**, p. 143—151. 1888. Doctorsert. Yale University).

Der Verf. bestimmt die Grenzen für die Brauchbarkeit s Electrometers, ob die Polarisation der Quecksilberfläche die Stromleitung unterbricht, und die Grösse der risation bei der Gleichgewichtsstellung des Quecksilbers. Sein Electrometer bestand aus einem horizontalen Glas-, welches einerseits ein verticales weiteres Glasgefäss Quecksilber trug, andererseits ∩ förmig gebogen war und nen kleinen Glascylinder tauchte, der mit verdünnter efelsäure gefüllt war, welche in dem Rohr das Queckr berührte. Unten enthielt der Cylinder Quecksilber. In e Quecksilbermassen tauchen Platindrähte, welche bis auf unteren Enden in Glasröhren eingekittet waren. Erzeugt nur Wasserstoffpolarisation am Quecksilber, so ist das rument bis zu Potentialen von 0,6 bis 0,7 Daniell für sungen zu brauchen. Sauerstoffpolarisation bedingt Unlmässigkeiten. Die Röhren müssen immer frei von Staub freier Säure sein. Bis zum Potential von 1,4 Daniell bei der Polarisation des Quecksilbers durch Wasserstoff h der Einstellung des Quecksilbers kein Strom durch das trometer. Dann beginnt Gasentwickelung. Dabei erht indess schon bei 0,9 Daniell das Quecksilber den weien Stand. Bei Polarisation mit Sauerstoff geht schon einer Kraft von 0,1 Daniell ein Strom hindurch.

Endlich bestimmt der Verf. die Capacität des Electroers. Als beste Methode gibt er den Durchgang eines mes durch das Electrometer und einen Widerstand von 000 Ohm hintereinander an, wobei sich der Quecksilberiscus langsam einstellt, und man von Minute zu Minute Einstellung ablesen kann. Aendert sich die durch letzbestimmte electromotorische Kraft an der Quecksilberfläche entsprechend der Curve des Potentials, so ist al $J = E/R$ und dann die Capacität $C = Et/R$. Ist

also die Curve der Potentiale gegeben, somit auch E mittlere Zeit $\frac{1}{2}t$, so lässt sich C bestimmen. Für eine von 0,64 mm Radius ist in Mikrofarads für:

$E =$	0,2	0,4	0,6	0,7	1,0
$C =$	314	445	605	648	730

G.

120. ***G. Maneuvrier** und **P. Ledeboer**. Ueber d brauch der Electrodynamometer zur Messung alterni Ströme* (C. R. **106**, p. 352—355. 1888).

Die Verf. berechnen die Grösse der Fehler un Annäherungsgrad der Messungen bei Anwendung des trodynamometers, bei welchem die Selbstinduction st wirken kann. Nach den bekannten Formeln für die sität i alternirender Ströme in einem Kreise mit der S induction L und dem Widerstand R, nämlich:

$$Ri + L\,di/dt = E_0 \sin 2\pi t/T,$$

in welchen ausser den gewöhnlichen Widerständen au des Dynamometers r und sein Selbstinductionscoëffici zu R und L addirt werden müssen, berechnen sie fü Carpentier'sches und ein Siemens'sches Electrodynam die Störungen, welche von der Periode T der S schwankungen abhängen und um so grösser sind, je klei letzteren sind. Für gewöhnliche Dynamometer sind sie

ɔmes durch den Bügel mittelst eines oben am Eisenstab stigten Quecksilbernapfs und dem Quecksilber der Rinne ht sich derselbe. Ein an ihm angebrachter, auf einer ɔilung an der Rinne spielender Zeiger gestattet, die Drehung alesen. Da sich indess die Empfindlichkeit des Apparates nt abändern liess, construirt der Verf. jetzt seinen Apparat ɔndermassen: Eine verticale Eisenröhre wird mit ihrer te gegen den Südpol eines starken Lamellenmagnets ge- t. Ein aus mehrfachen Windungen hergestellter recht- iger Leiter, dessen eine verticale Seite mit der Axe der re zusammenfällt und zugleich in der Drehungsaxe liegt, en andere ausserhalb derselben und ihr parallel ist, schwebt n und unten zwischen zwei verticalen Spiralfedern und t einen auf einer Theilung spielenden horizontalen Zeiger. r Strom wird dem Leiter durch die Federn zugeführt.

G. W.

H. F. Weber. Die Leistungen der electrischen Arbeitsübertragung von Kriegstetten nach Solothurn (Schweiz. Bauzeitung **11**, Nr. 1 u. 2. 1888. 44 pp. Sep.).

Aus dieser ganz dem technischen Gebiet angehörigen andlung wollen wir hier nur erwähnen, dass nach der achtung des Hrn. F. Weber die aus dem nach dem ahren von Clemandot hergestellten und von Piot in zu beziehenden Stahl gefertigten Magnete ihr Moment end langer Zeit constant behalten, selbst bei beträchtn Erschütterungen, sogar beim Fallenlassen von 1 m Höhe harten Steinboden.

Der Temperaturcoëfficient derselben ist nur 0,00052.

G. W.

J. J. Thomson und H. F. Newall. Ueber die Magnetisirung von Eisenstäben, besonders über die Wirkung kleiner Risse senkrecht zu ihrer Länge (Proc. Cambridge Phil. Soc. **6**, p. 84—90. 1887).

Zwei zusammen 46 cm lange Spiralen von dickem Draht, je neun Windungen auf den Centimeter ihrer Länge halten, sodass Ströme von 120 Amp. aus 10 hintereinanderverbundenen Accumulatoren hindurchgeleitet werden

konnten, waren conaxial im Abstand von 15 cm voneinander aufgestellt. Das Magnetfeld darin erreichte eine Stärke von 1500 C.-G.-S.-Einheiten. In dieselben wurden Bündel von schwedischem und Lowmoor-Eisen in Messingröhren eingelegt, um welche ein mit dem Galvanometer verbundener Draht gewunden war, um durch die Inductionsströme darin die magnetische Induction zu messen, welche bis zu 2800 C.-G.-S.-Einheiten stieg. An einem 170 cm langen, 3,2 cm dicken Lowmoorstab wurde diese Induction bestimmt, derselbe dann in zwei gleiche Stücke geschnitten, wieder zusammengesetzt und die Induction in ihm von neuem bestimmt, dieselbe war um 10 %, beim Abstand der beiden Hälften von 1 cm 60 % kleiner, als bei dem ganzen Stab.

Dasselbe ergab sich von kleineren Stäben von verschiedener Dicke.

Beim Aufstreuen von Eisenfeilen auf ein auf die durchgeschnittenen Stäbe gelegtes Papier bildeten sich Curven, welche die den zusammenliegenden Enden benachbarten Stellen verbanden, dann andere, welche neben denselben zu den ferneren Enden der Stäbe gingen, und diese Curven umfassende weitere, die beiden ferneren Enden verbindende Curven.

(Es wäre hier an die Versuche von Rees u. a. zu erinnern, vgl. Wied. Electr. **3**, p. 541 u. flgde.) G. W.

E. L. Nichols und W. S. Franklin. *Ueber die Zerstörung der Passivität des Eisens durch Magnetismus* (Sill. Journ. (3) **34**, p. 419—427. 1887).

Eisenpulver in Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,368 l passiv, löst sich indess doch ganz langsam ohne Gasckelung; beim Erwärmen auf 60° greift die Säure das n an, bei 80° entwickeln sich rothe Dämpfe, indess amer als bei der Einwirkung verdünnter Säure auf es Eisen. Bei längerem Verweilen in der Säure wird Eisen schon bei niederen Temperaturen activ. Bei Anenheit kleiner Mengen des durch Einwirkung der Säure das Eisen gebildeten Salzes, ebenso in verdünnter Säure das Eisen bei niederer Temperatur activ. Wurde ein einem Trichter bedecktes Reagirglas, oder besser ein es Glas, welches in ein weiteres, oben durch einen Kork lossenes, mit einem seitlichen Ableitungsrohr oben ver- es Glasrohr gesteckt war, zwischen die Halbanker eines romagnetes gebracht und Salpetersäure hineingethan, nicht ganz zum Activwerden erwärmt, und der Magerregt, der ein nahezu gleichartiges Magnetfeld lieferte, urde das Eisen plötzlich activ; von einer Stelle beginnend. stärkeren Magnetfeldern geschieht dies bei niederen Temturen; bei stärkerer Säure ist zur Activirung ein stär- Magnetfeld erforderlich.

Werden zwei Eisenstäbe parallel zu den Kraftlinien in Magnetfeld in irgend eine Flüssigkeit gesenkt, sodass die Enden des einen und nur die Mitte des anderen netstabes in dieselbe eintauchen, so verhält sich die erstere e zur letzteren wie Zink zu Platin. Aehnliche Ströme en zwischen verschieden stark magnetisirten Stellen einer masse auftreten. G. W.

W. N. Shaw. *Ein Vorlesungsversuch über Selbstinduction* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **6** (2), p. 106. 1888).

Schliesst man die Spirale eines Electromagnets durch eine Glühlampe enthaltende kurze Nebenschliessung, so tet sie bei Unterbrechung des Batteriezweiges auf. Die einung tritt stärker hervor, wenn die Unterbrechungen nzelt durch einen Unterbrecher stattfinden. G. W.

---

127. ***E. Budde.*** *Ueber den Einfluss der Erdrotation auf d Clausius'sche Gesetz* (Verh. d. Berl. phys. Ges. **7**, p. 10—1 20. Jan. 1888).

Der Verf. beweist, dass bei der Wirkung eines Strom elementes *ds* auf ein electrisches Theilchen *C*, bei der ein freien Electricitätstheilchens auf ein Stromelement, bei d inductorischen Wirkung eines bewegten freien Electricitä theilchens auf ein Stromelement, bei der Wirkung fre Electricität auf freie Electricität und der Induction dur rotirende Magnete die Rotation der Erde kein Mittel liefe das Clausius'sche electrodynamische Gesetz zu prüfen.

G. W.

---

128. ***O. Lodge.*** *Neuere Ansichten über Electricität* (Natu **216**, p. 332—336. 559—561 u. 582—585. 1887).

Der Verf. bespricht die neueren Theorien in der Ele tricität, wie sie sich aufbauen auf Franklin, Cavendish, F raday, Maxwell; die Theorien der Fluida, des Aethers, d Wirbelbewegungen u. s. f., und veranschaulicht dieselben, w wohl für die statische Electricität, als auch die Electricitä strömung durch mechanische Modelle und hydraulische Mode die z. B. die Ladung einer Leydener Flasche darstellen u. (vgl. auch schon frühere ähnliche Bemühungen des Hrn. Lod vom Jahre 1876, Wied. Electr. **4**, p. 1160). Es ist leider n

laximum, da wo der Dampf sich zu dicken Wolken in m Entfernung condensirte. Wird ein Drahtgitter vor Oeffnung und den Wolken eingeschaltet, so bleiben die rischen Erscheinungen die gleichen, was gegen eine tricitätserregung durch Reibung sprechen soll.
Bei dem Versuch von Kalischer nimmt der Verf. die ung einer Volta'schen Kette Zinn, Platin oder Kupfer ach dem Leitungsdraht) an, welche eine Quelle von ach negativer Electricität sei, die die positive Electri- bei der Condensation des Dampfes verdecken soll.

O. Backlund. *Comet Encke* (Mém. Ac. Pétersbourg (7) 4, Nr. 8. 41 pp. 1886).

Der Verf., welcher die Rechnungen von Asten's revidirt fortgesetzt hat, theilt im Vorliegenden die Bearbeitung Beobachtungen von 1868 bis 1871 mit, welche dadurch besonderes Interesse erhalten, dass in diese Zeit der nent fallen muss, in dem sich die an dem Cometen be- kte Beschleunigung der mittleren Bewegung verändert sodass für die Beobachtungen von 1871 an ein Werth diese Acceleration den Beobachtungen am besten genügt, nur halb so gross ist, wie der aus den Beobachtungen 1819 bis 1868 von v. Asten gefolgerte. Der Verf. findet diesen Zeitmoment den, wo der Comet im Jahre 1870 der Nähe des Aphels stand. Der Grund für die statt- undene Veränderung der Bewegung kann nur entweder der Wirkungsweise des widerstehenden Mittels selbst oder Zersetzungsprocessen im Cometen gesucht werden. Im ten Falle muss die Oberfläche des Cometen sich verändert ben; im zweiten Falle hätte man auf ziemlich abrupte ränderungen in den Zersetzungsprocessen in jener Zeit schliessen. In jedem Falle wird man zur Annahme relativ ch vor sich gegangener, physischer Veränderungen des neten geführt. Eb.

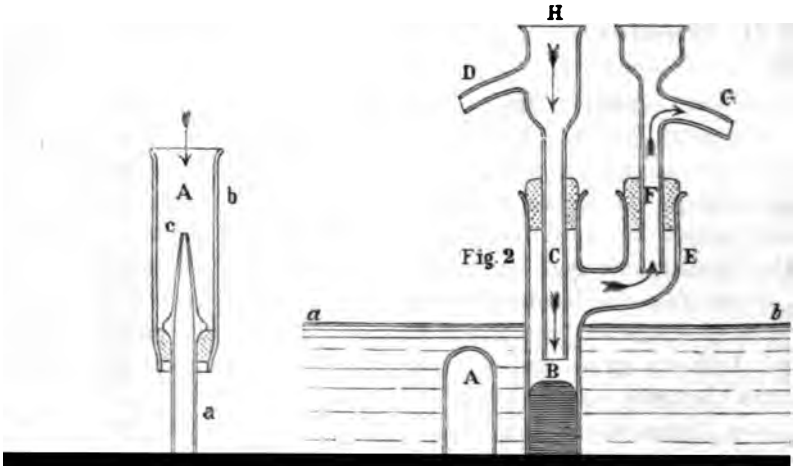
Paquelin. *Neue Aeolipile* (C. R. **106**, p. 738. 1888).

Zunächst ist nur eine Beschreibung des Principes des parats gegeben, der zum Schmelzen von Metallen dient.
E. W.

---

132. ***Ch. Soret. Zufluss- und Thermoregulator*** (Arch. de (3) **113**, p. 69—71. 1885).

Um den Uebelstand der Hähne, dass bei denselben, w sie fast geschlossen sind, der Ausfluss infolge von sich setzenden Schmutztheilchen schnell abnimmt und nach gen Stunden ganz stockt, zu vermeiden, verwendet der V den beistehenden Apparat (Fig. 1). Das Wasser fliesst d *A*, die kleine Oeffnung *c* lässt nur eine kleine Menge d etwa vorhandener Schmutz setzt sich in den Raum zwis *c* und *b*.



ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

L. Roux und E. Louïse. *Ueber die Dampfdichte des Aluminiumäthyls* (C. R. 106, p. 73—75. 1888).

Die Verf. bestimmen nach der Methode von V. Meyer Dampfdichte des Aluminiumäthyls bei 235° zu 8,1, was der Formel $Al_2(C_2H_5)_6$ führt. Ueber 250° beginnt das miniumäthyl sich zu zersetzen. W. Br.

J. J. Boguski. *Beitrag zur Kenntniss der Geschwindigkeit der Reaction zwischen Marmor und Salzsäure* (Ztschr. f. physik. Chem. 1, p. 558—564. 1887).

Der Verf. theilt die Fortsetzung seiner früheren Ver- über diesen Gegenstand mit. Wir heben daraus nur es hervor. Die Veränderung der Marmoroberfläche er- bei verschiedenen Temperaturen in verschiedener Weise. 0° bleibt sie matt und scharf ohne Glanz, und es kann feines Pulver mit den Fingern abgenommen werden. 20° wird die Oberfläche glatt, hat jedoch keinen Glanz. 50° nimmt sie einen hohen Glanz an. In der von Spring estellten Formel müsste eigentlich diesen Verhältnissen nung getragen werden. Die Versuche bei verschiedenen peraturen sind eigentlich nicht vergleichbar.

Ist die Annahme richtig, dass die Reactionsgeschwindig- proportional der Concentration der Säure ist, so folgt, diejenige Zeit, nach welcher der n. Theil der in Lösung dlichen Säure eingewirkt hat, von der anfänglichen Con- ration unabhängig ist.

Noch betont der Verf., dass bei solchen Versuchen nicht wirkliche Reactionsgeschwindigkeit gemessen wird, son- eine von der Bewegung der Molecüle abhängige Grösse, auch Versuche bei Zusatz von Glycerin und Alkohol

zeigten. Zusatz von Glycerin zu einer wässerigen Lö verminderte, solcher von Alkohol erhöhte die React geschwindigkeit. E.

3. *L. Henry. Ueber die Identität der chemischen Wir der vier Einheiten des Kohlenstoffatoms* (Bull. Ac. Belg. (p. 333—335. 1888).

Aus der Identität der auf verschiedene Weise erhalt Nitromethane und Acetonitrile schliesst der Verf. auf Gleichwerthigkeit der vier Kohlenstoffaffinitäten. E.

4. *W. Ostwald. Ueber Chromsäure* (Ztschr. f. physikal. 2, p. 78—80. 1888).

Nach P. Walden's Angabe beträgt die moleculare tungsfähigkeit der Chromsäure im Maximum ungefähr Da nun zweibasische Säuren für das Maximum ihrer tungsfähigkeit nahezu doppelt so hohe Werthe aufw ist der Verf. der Ansicht, dass die wässerige Lösun Chromsäure zwar eine zweibasische Säure enthält, aber von doppelter Moleculargrösse, also nicht Chromsäure H_2 sondern Dichromsäure $H_2Cr_2O_7$. Zur Begründung Ansicht dient ausser dem Umstande, dass die Farb dichromsauren Salze mit der der freien Säure übereinst die Neigung der Chromsäure, Salze von der Formel M_2 zu bilden.

ure, Monochloressigsäure, Weinsäure, Essigsäure, Oxalsäure, meisensäure, Bernsteinsäure und Malonsäure wurde bei ° C. mit Bromwasser gemischt und die Mischung auf die- r Temperatur erhalten. Durch Titriren mit Jodkalium und erschwefligsaurem Natrium konnte dann in jedem einzelnen lle zu beliebigen Zeiten das durch die Einwirkung der moniaksalze verbrauchte Brom bestimmt werden. Dem rbrauch von 2,50 Brom entsprechen folgende Zeiten für:

säure	162 Stunden	Monochloressigsäure .	29 Stunden
petersäure . . .	148 „	Weinsäure	20 „
wefelsäure . . .	118 „	Essigsäure	4 „
ensäure	98 „		

Die Reihenfolge entspricht den Affinitätscoëfficienten Säuren. Nur 4 von den 11 untersuchten Säuren zeigen abweichendes Verhalten, welches der Verf. durch Nebenkungen erklärt.

Bezüglich der Malonsäure und Bernsteinsäure konnte hgewiesen werden, dass ein Theil des Broms durch Subtion an den Kohlenstoff getreten war. Die beiden anen Säuren waren durch das Brom theilweise zersetzt den, denn als Luft erst durch die entsprechende Flüssigund dann durch Barytwasser gesogen wurde, wurde Oxalsäure und Ameisensäure eine starke Fällung von lensaurem Baryt beobachtet. Es war also auf Kosten Säuren durch das Brom Kohlensäure gebildet worden.

Lbg.

W. Ostwald. Studien zur chemischen Dynamik. Sechste Abhandlung: Ueber Oxydations- und Reductionsvorgänge (Ztschr. f. physikal. Chem. 2 (3), p. 127—147. 1888).

Der Verf. hat in früheren Abhandlungen gezeigt, dass Werthe, die er als Affinitätscoëfficienten der verschieen Säuren bezeichnet hat, der electrischen Leitungsfähigderselben nahe proportional sind.

Angeregt durch die von Landolt [1]) mitgetheilte auffällige bachtung, dass der Verlauf der Wechselwirkung zwischen wefliger Säure und Jodsäure durch die Gegenwart von

1) Landolt, Berl. Ber. 1887, p. 21; Ztschr. f. physikal. Chem. 1, p. 94.

anderen Säuren sehr erheblich beschleunigt wird, hat Verf. eine Reihe von Oxydations- und Reductionsvorgän bei Gegenwart freier Säuren untersucht und stellt auf Gr seiner Untersuchungen folgenden Satz auf:

Alle Oxydations- und Reductionsvorgänge werden du die Gegenwart freier Säuren proportional deren Affinit coëfficienten beschleunigt.

Der erste in dieser Richtung untersuchte Vorgang die Wechselwirkung zwischen Bromsäure und Jodwasser nach dem Schema:

$$HBrO_3 + 6HJ = HBr + 3H_2O + 6J.$$

Zu jedem Versuche wurden 87 ccm Wasser, welche einer Flasche mit Glasstopfen auf 25° vorgewärmt wa 1 ccm der Bromsäurelösung von dem Gehalte ($HBrO_3$ = 1 ccm Jodwasserstoffsäure von normaler Stärke ($HJ = 1$ l) 1 ccm der auf ihre Einwirkung zu untersuchenden Säure einander gemischt, sodass das Gesammtvolumen 90 ccm trug. Bei den Versuchen ohne Zusatz einer Säure diente Herstellung des gleichen Volumens 1 ccm Wasser.

Die Bestimmung des ausgeschiedenen Jods erfolgte Zeit zu Zeit durch Titriren mit unterschwefligsaurem Natr

In nachstehender Tabelle ist die Beschleunigung, we die bezüglich ihrer Einwirkung im vorbezeichneten S untersuchten Säuren hervorbringen zum Vergleiche mit d

:heidende Jodmenge verringert wird; bei der Bromwasser-
äure, dass diese eine Zersetzung der Bromsäure bewirkt,
ırch Brom in Freiheit gesetzt wird, welches seinerseits
r Rückbildung von Bromwasserstoff die Ausscheidung des
beschleunigt. Der Einfluss einiger Säuren auf die Wech-
rkung zwischen Chromsäureanhydrid und Jodwasserstoff
ach den angestellten Untersuchungen, wenn die Beschleu-
ng des Vorganges durch Salzsäure = 100 gesetzt wird,
nder:

Substanz	Beschleunigung	Substanz	Beschleunigung
äure	8	Chlorsäure	95
felsäure . . .	61	Bromsäure	101
chlorsäure . .	94	Salpetersäure . . .	95

Die electrische Leitungsfähigkeit der Chromsäure ist
so gross, als die der Salzsäure; aber während beim Zu-
letzterer Säure zu einer Lösung von Bromsäure und
asserstoff die ausgeschiedene Jodmenge nach 36,6 Minu-
00 beträgt, wird unter übrigens gleichen Bedingungen
usatz von Chromsäure dieselbe Menge Jod nach etwa
Minute ausgeschieden. Die Beschleunigung der Zersetz-
auf dieselbe Weise, wie früher berechnet, betrug:

für die äquivalente Menge $\frac{1}{2}CrO_3 = 794$
für $\frac{1}{20}CrO_3 = 77{,}2$
„ $\frac{1}{200}CrO_3 = 7{,}32$

Diese drei Werthe sind nahezu proportional den zuge-
n Mengen Chromsäure, ein Beweis, dass letztere selbst
n den Vorgang keine bleibende Aenderung erleidet; denn
hätte dieses sich bei den Messungen, wo so geringe
gen Chromsäure ($\frac{1}{200}CrO_3$) in der Lösung waren, bemerk-
machen müssen. Der Verf. schliesst hieraus, dass eine
e sogenannte Contacterscheinung vorliegt, ähnlich wie bei
beschleunigten Verbindung von schwefliger Säure mit
Sauerstoff der Luft in Gegenwart von Stickstoffoxyden.
Erklärung derartiger Contactwirkungen durch abwech-
le Oxydation und Reduction der Contactkörper hält der
deshalb für unrichtig, weil dann in den beiden er-
ten Fällen eher eine Verlangsamung als eine Beschleu-

nigung der Vorgänge infolge der verwickelteren Beschaffenheit der Reactionen bei Mitwirkung der betreffenden Contactkörper zu erwarten wäre.

Die Beobachtung Schönbein's, dass die Zersetzung von Jodkalium durch Wasserstoffsuperoxyd bei Hinzufügung von Eisenvitriol sehr beschleunigt wird, hat den Verf. bestimmt noch eine Anzahl Ferro- und Ferrisalze, sodann zum Vergleich auch eine Reihe anderer Salze bezüglich ihres Einflusses auf die Wechselwirkung zwischen Bromsäure und Jodwasserstoff zu prüfen.

Die Ferrosalze wirken sämmtlich beschleunigend, und zwar ist die Zeit T für die Ausscheidung von 500 J folgende:

Schwefelsaures Eisenoxydul ($FeSO_4$)	$T = 14{,}7$ Minuten
Eisenchlorür ($\frac{1}{2}FeCl_2$)	$T = 13$ „
Eisenbromür ($\frac{1}{2}FeBr_2$)	$T = 18{,}9$ „
Eisenjodür ($\frac{1}{2}FeJ_2$)	$T = 9{,}3$ „

Betreffs des Versuchs mit letzterem Salze ist zu beachten, dass dabei die Jodmenge gegen die Versuche mit den anderen Salzen doppelt so gross war. Um vergleichbare Zahlen zu haben, wurde deshalb mit Jodkalium der entsprechende Versuch angestellt. Das Ergebniss war $T = 60{,}0$ Min. Die Reaction mit Eisenjodür, welche 9,3 Min. erfordert, geht demnach nur 6,45 mal schneller, als die mit Jodkalium, während die Reaction mit einem indifferenten Bromür 176 Min., als

ise Bindung der Jodwasserstoffsäure und Bromsäure Freiwerden der eigenen Säure bewirken und dadurch organg verzögern. Hierher gehören folgende Salze: alium, Chlornatrium, Chlorammonium, Chlormagnesium, trontium, Chlorzink, Chlornickel, Chlorcobalt.
ine nur geringe Beschleunigung bewirkt Manganchlohrend Kupferchlorid deutlich beschleunigend wirkt.
hr bedeutend ist die Verlangsamung durch Chlorcad- $T = 253$ Min., und Cadmiumbromid. Manganbromür unigt etwas, Kupferbromid stärker.
ach vorläufigen Versuchen wurden beschleunigende ngen ferner beobachtet an salpetriger Säure, Vanadin- Uranylsalzen, Gold- und Platinsalzen, seleniger Säure. usammenhang der Fähigkeit, Oxydationsvorgänge zu unigen, mit anderen Eigenschaften der Stoffe, liess sich feststellen. Lbg.

. ***Rothlauf.*** *Die Physik Plato's* (Progr. d. Kreisrealsch. chen. 1887. 51 pp.).

er Verf. dehnt seine in einem früheren Programm: Mathematik zu Plato's Zeiten" (ibid. 1878) gepflogenen uchungen über die Arithmetik, Geometrie und Stereo- nunmehr auch aus auf die Behandlung der zwei noch nden Theile der „Mathematik" im Sinne Plato's, nämf die Astronomie und wissenschaftliche Theorie der . Doch werden mit der letzteren zugleich sämmtliche n Kapitel der Physik mit in den Kreis der Betrachezogen, soweit sich diesbezügliche Bemerkungen in den en des Philosophen vorfinden. W. H.

. ***Hennig.*** *Töpler's Vorlesungsapparat zur Statik und namik starrer Körper* (Poske's Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unr. 1, p. 137—148. 1888).

on dem Wunsche beseelt, ein einziges Instrument zu en, vermittelst dessen sowohl die Versuche, welche über esetze der Elementarmechanik mit Hülfe der Parallelomaschine, des Hebelmodells, der schiefen Ebene, der aschine und des Pendels gezeigt zu werden pflegen, als darüber weiter hinausgehende Experimente vorgeführt

werden können, hat Töpler den in Rede stehenden Appar construirt.

Derselbe besteht im Princip aus einer schweren gus eisernen Kreisscheibe, deren Unterfläche, möglichst eben a geschliffen, vermittelst dreier gleich grossen Hartbroncekugel auf einer gleichfalls eben abgeschliffenen horizontalen Unte lagsplatte mit äusserst wenig Reibung ruht. An der Ober fläche der Scheibe sind conische Löcher angebracht, in dene Fäden befestigt und über Rollen durch Gewichte gespannt werden können, auf diese Weise Kräfte darstellend, die au die Scheibe wirken. In den Rand der Scheibe sind zwei rechteckige Rillen eingedreht, um welche Fäden geschlungen werden können, sodass sie Drehmomente auf die Scheibe au üben. Die Mitte der letzteren ist durchbohrt, und es kann vermittelst eines Stiftes die Translationsbewegung der Scheib gegen die Unterlage ausgeschlossen werden.

Mit diesem Apparate, zu dessen Vervollständigung noch einige Nebenbestandtheile gehören, können nun die nachfol genden Experimente dargestellt werden.

I. Freie Beweglichkeit in der Ebene: 1) Der Satz vom ebenen Kräftepolygon. 2) Gleichgewicht paralleler Kräfte 3) Mittelpunkt paralleler Kräfte. 4) Gleichgewicht von Kräfte paaren in der Ebene. 5) Zusammensetzungen und 6) Gleich gewichtsbedingungen zwischen Kräftepaaren im Raume 7) Gleichgewicht beliebiger Kräfte im Raume. 8) Princip

O. Reichel. *Ein Pendelversuch* [1]) (Poske's Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. **1**, p. 165. 1888).

Zwei Stricknadeln werden vermittelst eines dünnen messenen Verbindungsstückes zu einer doppelarmigen Pendelge zusammengefügt. Ein durch das Verbindungsstück krecht hindurchgesteckter Stift, der auf zwei Lagern ruht, t als Axe, sodass das Pendel in der Ebene senkrecht dieser Axe frei schwingen kann. Als Massen dienen i in gleicher Entfernung l von der Drehungsaxe festgemte Messingkugeln, die obere 50 g, die untere $83^1/_3$ g er, sodass der gemeinsame Schwerpunkt $l/4$ unter den ängepunkt fällt. Dann muss die Schwingungsdauer des dels dieselbe sein, wie die eines einfachen Pendels von Länge l, das auf einem nur zum vierten Theil so stark die Erde anziehenden Himmelskörper schwingt, und in That erweist sie sich als doppelt so gross wie diejenige gleichlangen irdischen Pendels. Man kann also die Art Pendelbewegung auf einem Himmelskörper experimentell nscheinlich machen. W. H.

G. Defforges. *Ueber die Messung der absoluten Intenität der Schwere* (C. R. **106**, p. 126—129 u. 191—194. 1888).

Diese Messung wurde ausgeführt, um gelegentlich der n Bestimmung der Länge des französischen Meridians Werth von g möglichst genau zu kennen. Zur Verwen kam ein von den Gebrüder Brunner verfertigtes Bessel'- s symmetrisches Pendel mit vertauschbarer Axe, dessen nsionen und Anordnungen im Detail in der zweiten

---

[1]) Bezüglich des zweiten Versuchs, den ich an derselben Stelle anen habe, ist ein Druckfehler untergelaufen. Es muss dort $62^1/_2$ g $112^1/_2$ heissen. Den Beweis für Schulen, die den Begriff des Trägoments etc. noch nicht kenne, habe ich mir so gedacht: Die $\frac{1}{4}.100$ g, nten mehr vorhanden sind, als oben, haben die Bewegung zu be- n (da die übrigen 50 g unten sich in ihrer Wirkung mit den 50 g aufheben). Da sie aber die gesammten $\frac{1}{4}.100$ g in Bewegung zu haben, so ist die Beschleunigung nur $\frac{1}{4}$ so gross, als wenn alle 0 g unten angebracht wären. Eine kleine Mittheilung über Ersatz ntrifugalmaschine und vollständige und vollständiger Beweis des fugalgesetzes findet sich in Poske, Zeitschr. Heft III, Februar 1888, . Der Verf.

Note ausführlich beschrieben sind. Für dasselbe konnten wie gewöhnlich, als eliminirt gelten die Fehler der Nicht coincidenz zwischen den Schneiden der Messer und der (idealen) reciproken Axen, die Krümmung der Schneiden und die Wirkungen der umgebenden Lufthülle. Dagegen ist die Störung, welche von dem Mitschwingen des unterstützen den Trägers herrührt, noch in Rechnung zu ziehen. Zur Berechnung ihres Einflusses wurde von Peirce (vgl. Beibl. 7, p. 80) und Cellerier eine Formel aufgestellt, wonach derselbe proportional gefunden wurde dem Elasticitätsmodul ε der Unterlage, sodass also vorerst diese Grösse zu bestimmen wäre — eine schwierige oder, wegen der langwierigen Beobachtungen die sie erfordert, zum mindesten undankbare Aufgabe.

Man zog es deshalb vor, die Wirkung des Mitschwingens dadurch zu beseitigen, dass man innerhalb der Grenzen der Oscillationsamplitude auf demselben Träger und denselben Schneiden zwei Pendel schwingen liess, deren Gewicht gleich, deren Längen λ_1 und λ_2 verschieden, deren Schwerpunkte aber bezüglich der Messerschneiden analog gelegen waren. (Es genügte dabei, die Identität der Gewichte bis auf 10 und den Unterschied in der Entfernung beider Schwerpunkte auf 0,5 mm genau herzustellen.) Hierdurch war es auch möglich, zugleich mit dem Einflusse der schwingenden Unterlage denjenigen der Krümmung der Schneiden verschwinden

Gerland. *Die Erfindung der Pendeluhr* (Ztschr. f. umentenk. 8, p. 77—83. 1888).

ə nächste Veranlassung der kleinen Abhandlung gab :beit van Schaïk's (ibid. 7, p. 350—428. 1887). Der eist nach, dass die in derselben enthaltenen Resultate rüher von ihm und anderen veröffentlicht worden sind. m ein Ueberblick über die gesammte Literatur der nach der Geschichte der Pendeluhr gegeben worden l dieselbe an der Hand einer früheren umfangreicheren lung des Verf. im vierten Bande von Wiedemann's n kurz vorgeführt.

nach gebührt die Priorität der Erfindung Galilei, und ıf Grund einer Zeichnung hin, die er 1641, ein Jahr ıem Tode, seinem Sohne Vincenzio und seinem Schüler dictirte, und welche sich noch in der Bibliotheca a in Florenz befindet. Die Zeichnung blieb indessen nnt; das Modell des Apparates, welches V. Galilei behatte, blieb aber infolge des frühen Todes desselben ndet.

konnte Huygens mit Recht die Art, wie er das Pendel messer an die damals gebräuchlichen Uhren anbrachte, e Erfindung in Anspruch nehmen, und der viele Aerger, n die fortgesetzten Reclamationen von Seiten der Ita- ınd des Mathematikers Boulliau verursachte, kam da- ss Boulliau die ihm zur Instruction für Huygens über- Zeichnung von Galilei's Uhr und einer zweiten auf ıen Blatte vorgestellten, welche ein Pendel nach Huygens' g an einer damals üblichen Uhr angebracht zeigte, e Beschreibung zuzufügen, dem berühmten Niederlän- rsandte. Van Swinden's Ansichten über die Unbrauch- von Galilei's Uhr, die van Schaïk als irrig darthut, aren bereits vor 30 Jahren von italienischer Seite las Experiment zurückgewiesen.

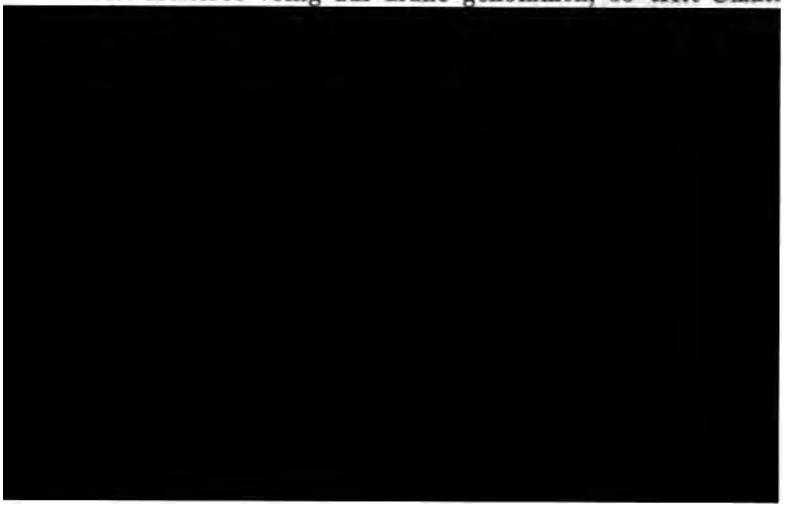
ıiter wendet sich der Verf. gegen eine neuerdings in :icher Vierteljahrschrift 1887, p. 345 aufgenommene ung Wolf's, welcher aus einer Notiz in dem neuer- erausgegebenen Briefwechsel zwischen Huygens und folgern zu können glaubte, dass ein deutscher ', vielleicht ein Geselle Byrgi's, in Frankreich

lange vor Huygens eine Pendeluhr verfertigt habe. E
tont, dass alle mit Sicherheit auf Byrgi zurückzuführ
Uhren nur ein Horizontalpendel hatten, und macht zu
auf das Resultat neuerer Forschungen von v. Drach auf
sam, wonach die grosse Planetenuhr des Landgrafen
helms IV. im Museum zu Cassel nicht von Byrgi, so
von dessen Vorgänger Hans Buch im Jahre 1562 voll
worden ist. Die Notizen, durch die Wolf seine schon f
ausgesprochene Ansicht, Byrgi habe die Pendeluhr erfu
wahrscheinlicher zu machen sucht, sind viel zu unbest
als dass daraus ein solcher Schluss gezogen werden k

---

12. ***W. Holtz.*** *Ein sehr einfacher Pendelversuch zur I
rung der Resonanz und Absorption* (Poske's Ztschr. f. p
chem. Unterr. **1**, p. 164—165. 1888).

Zwischen zwei Thürpfosten sei ein Gummischlauch
telst zweier Nägelchen und zweier an den Enden befes
Bindfadenstücke straff gespannt. Hängt man über den
mittelst einfacher Drahthäkchen, gleichweit von den E
(etwa um $^1/_6$ der Thürbreite) entfernt, zwei gleich lang
denpendel und stösst das eine derselben an, so gerät
andere nach und nach in Schwingungen, welche in dem M
stärker werden, in welchem diejenigen des anderen erla
Ist letzteres völlig zur Ruhe gekommen, so tritt Umke



t e und die Dichte d. Die entsprechenden Grössen in en v_1, e_1, d_1. Der in A zur Zeit t bestehende Zustand . B zur Zeit $t+\tau$ angelangt, sodass $x = c\tau$. τ sei ıwindend klein.

)ie Beschleunigung ist dann einerseits $(v - v_1)/\tau$, an- ıeits $(e - e_1)/x\delta$, wenn δ den Mittelwerth der Dichtig- m Prisma zur Zeit t bedeutet. Also ist $(v - v_1)/\tau =$ $_1)/x\delta$.

)a im Augenblick t in das Prisma Masse einströmt mit leschwindigkeit $v - v_1$, so vermehrt sich die Masse des ıa in der Zeit τ um $(v - v_1)\delta'\tau$. δ' ist ein Werth zwi- d und d_1. — In B hat die Dichtigkeit während der- ı Zeit von d_1 bis d zugenommen. Verdichtet sich die Masse des Prisma in demselben Verhältniss, so ist die ıme der mittleren Dichte $\delta(d - d_1)/d_1$ und darum $_1)\delta'\tau = x\delta(d - d_1)/d_1$.

)urch Elimination folgt aus beiden Gleichungen $x^2\delta^2/\tau^2 d_1\delta'$ $- e_1)/(d - d_1)$ oder $c^2 = (e - e_1)/(d - d_1)$, denn die Aen- gen der Dichte sind nur verschwindend klein. Diese el ist von der Beschaffenheit des Körpers unabhängig. n einem Gase bewirkt die Aenderung der Dichtigkeit eraturänderungen ohne Wärmeaustausch mit der Um- g. Denkt man sich die Gewichtseinheit von T^0 auf ^{0} bei constantem Druck, und dann von $T + \vartheta^0$ auf $+ \vartheta_1{}^0$ bei constantem Volumen erwärmt, so ist, wenn der Druck e und die Dichtigkeit d in e_1 und d_1 übergehen:

$$\frac{e}{(1+\alpha T)} = \frac{e}{d_1(1+\alpha T+\alpha\vartheta)} = \frac{e_1}{d_1(1+\alpha T+\alpha\vartheta+\alpha\vartheta_1)}.$$

ieser Doppelgleichung folgt $(e_1 - e)/(d_1 - d) = -e\vartheta_1/d\vartheta$.)er kein Wärmeaustausch erfolgt, so muss, wenn c_p die specifischen Wärmen bei constantem Druck und nstantem Volumen bedeuten, $c_p\vartheta + c_v\vartheta_1 = 0$ sein, und ist, wenn $k = c_p/c_v$, $c^2 = ke/d$.

er Werth von k lässt sich aus c_p und dem mechani- Wärmeäquivalent berechnen oder aus den Versuchen ement und Desormes bestimmen. [1])

[1]) Vorstehende Entwickelungen sind in die zehnte Auflage des Grund- r Experimentalphysik von Jochmann und Hermes, Berlin 1887, nmen. Der Ref.

Hinzugefügt sind noch die elementaren Ableitungen d
Gesetzes $c^2 = e/d$, welche Newton, Babinet und Rankine g
geben haben.

Wird die Formel $c^2 = (e - e_1)/(d - d_1)$ auf longitudina
Wellen in festen und flüssigen Körpern angewendet, so ge
sie über in $c^2 = E/d$, worin E den Elasticitätsmodul b
zeichnet.

Schliesslich wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit tran
versaler Wellen in einer gespannten Saite folgendermass
berechnet. Ein Element AB der Saite habe in einem b
stimmten Augenblick eine solche Ablenkung aus der Ruh
lage, dass die kleinen Winkel, welche die Tangenten in
und B mit der Ruhelage bilden, φ und φ_1 sind. Da
wirken in A und B zwei zur Ruhelage senkrechte Comp
nenten der Spannung p, nämlich $p\varphi$ und $p\varphi_1$, beide aber
entgegengesetztem Sinne. Hat das Element AB die Länge
und die Dichtigkeit d, so ist seine Beschleunigung $p(\varphi - \varphi_1)/x$
Sind in A und B die augenblicklichen Geschwindigkeiten
und v_1, so ist in B nach der Zeit $\tau = x/c$ die Geschwindi
keit v angelangt, sodass $(v - v_1)/\tau = p(\varphi - \varphi_1)/xd$, also
$v - p\varphi/cd$ eine Constante. Da für $v = 0$ auch $\varphi = 0$ wi
so ist $v = p\varphi/cd$.

Andererseits ist $x\varphi$ die Differenz der Verschiebung
von A und B, oder auch die Differenz der Verschiebung
eines jeden Punktes zwischen A und B in zwei um τ

diesem Zwecke wurden an hart gezogenen Drähten, näm- Klavierdraht, Kupfer-, Platin-, Platin-Silber- und Silber- ten die durch Belastung hervorgebrachte elastische Deh- gemessen, und dann an denselben, durch Gewichte annten Drähten die Höhe der Longitudinaltöne mittelst r Sirene bestimmt. Die aus beiden Methoden hervor- nden Werthe der Elasticitätsmoduli differiren nur um bis 0,8 %.

Ausser an obigen Drähten wurde auch an Eisen- und ilberdrähten die Schallgeschwindigkeit aus den Longi- altönen bestimmt. Hierbei ergab sich die Unabhängig- der Schallgeschwindigkeit von der Spannung der Drähte. einem gut geglühten Kupferdraht blieb die Tonhöhe ändert, wenn seine Spannung allmählich von 6 auf 8 kg igert wurde, desgleichen bei einem Klavierdraht, dessen nnung von 16 auf 30 kg stieg. Ferner zeigte sich, dass permanente Dehnung des Drahtes keine merkliche Aen- ng der Schallgeschwindigkeit zur Folge hat.

Der Torsionsmodul der Drähte wurde zunächst aus der ch ein bestimmtes Kräftepaar bewirkten Torsion und dann Torsionsschwingungen bestimmt. Die Differenzen zwi- en beiden Werthen betrugen bei Platin, Silber und Alu- ium 0,3 bis 0,9 %. Dagegen war der kinetisch bestimmte ionsmodul des Eisens um 2 % grösser als der statisch timmte, ein Unterschied, welcher sich weder durch Beobach- gsfehler, noch durch Temperaturänderungen infolge von hteänderungen erklären liess.

Hinsichtlich der für beide Moduli und die Schallge- windigkeit gefundenen Werthe, sowie der Einrichtung der r sorgfältig ausgeführten Versuche muss auf das Original iesen werden. Lck.

H. Tomlinson. Die Drillung oder Entdrillung von permanent tordirten Drähten infolge einer Temperaturänderung (Phil. Mag. 24, p. 253—256. 1887).

Permanent tordirte Drähte erhalten durch eine Erwär- ng auf 100° und nachfolgende Wiederabkühlung eine per- ente Entdrillung. Dagegen zeigen während des Erwärmens, schon Beibl. 12, p. 90 mitgetheilt ist, angelassene Drähte

von Eisen, Aluminium und Silber eine temporäre Entdr
Kupfer- und Platindrähte eine temporäre Drillung.

Diese temporäre Torsionsänderung, welche im Ver
mit der permanenten Entdrillung nur klein ist, ist m
Belastung des Drahtes veränderlich. Bei geringer Bel
entdrillte sich der Eisendraht, bei 10 kg war keine Tor
änderung zu bemerken, bei 16 kg erhielt er eine tem
Drillung. Aehnlich verhielt sich angelassener Stahl
Dagegen wurde an Kupfer- und Platindraht immer
temporäre Drillung beobachtet, die sich vergrösserte,
die Belastung vermehrt war.

---

16. *E. H. Amagat. Ueber die experimentelle Bestä
der Lamé'schen Formeln und den Werth des Poisso
Coëfficienten* (C. R. **106**, p. 479—482. 1888).

Wenn zwei Hohlcylinder von demselben isotrope
terial, gleicher Länge und gleichem inneren Radius R_0
von verschiedenem äusseren Radius R und R_1, einem
stanten Druck ausgesetzt werden, so folgt aus der
citätstheorie:

1) Die Aenderung des inneren Volumens ist für
Cylinder dieselbe, wenn der Druck gleichzeitig von
und von aussen wirkt.

2) Wirkt auf beide der Druck nur von aussen, so
die Aenderungen des inneren Volumens der Cylinde

Der Coëfficient von Poisson lässt sich auch nach der thode von Wertheim bestimmen, und zwar aus der gleichigen Messung der Verlängerung eines Cylinders und der derung seines inneren Volumens. Der Verf. zeigt, wie auf diese Weise bestimmte Volumenänderung und die bei pression von aussen eintretenden zwei Relationen liefern, den Compressibilitätscoëfficienten und den von Poisson alten, μ und α, aus denen man diese Werthe gesondert immen kann. Um die durch die Temperaturänderungen ngten Volumenänderungen zu eliminiren, werden die Verbei 4° angestellt. Lck.

Neyreneuf. *Untersuchungen über die Membranen* (Ann. de chim. et de phys. (6) **13**, p. 271—288. 1888).

Die in einer beiderseits offenen, ausziehbaren Röhre einhlossene Luftsäule wurde in Schwingungen versetzt, in eine tönende Stimmgabel vor das eine Ende gehalten diejenige Länge der Röhre gegeben wurde, welche die kste Resonanz lieferte. Darauf wurde das andere Ende ch eine Membran von Papier, Goldhäutchen, Kautschuk dergleichen geschlossen und der Versuch wiederholt. nn die Aenderung der Röhrenlänge, um die stärkste Reanz wieder zu erhalten, weniger als eine halbe Wellenge betragen sollte, so musste die Röhre um einen Bruchil der halben Wellenlänge verkürzt (verlängert) werden, achdem die Membran bei schwacher (starker) Spannung n tieferen (höheren) Eigenton hatte, als die Stimmgabel. den Fall, dass Membran und Stimmgabel denselben Ton en, ist die Resonanzlänge dieselbe wie für die offene hre.

Zu den Versuchen diente ausser einfachen Röhren auch Quincke'sche Interferenzröhre. Die Enden der beiden ungen mündeten aber nicht in eine, sondern in zwei gente, neben einander liegende Oeffnungen, deren eine mit Membran geschlossen werden konnte. Lck.

---

18. ***A. v. Obermayer.*** *Versuche über die Diffusion von Gasen. IV.* (Sitzber. d. Wien. Ac. **96**, p. 546—577. 1887).

Zur genaueren Feststellung, welche Verschiedenheit der Diffusionscoëfficient Luft—Kohlensäure je nach den verschiedenen Versuchszeiten aufweisen kann, unterzieht der Verf. zunächst seine früheren Versuche (Beibl. **6**, p. 732 und 73[illegible] einer erneuten Berechnung. Die bei den verschiedenen Methoden erzielte Uebereinstimmung in der Abweichung schliesst nach dem Verf. die Erklärung durch Versuchsfehler aus (vgl. Beibl. **6**, p. 853). Er ist geneigt, die Erscheinung in der Ungültigkeit der Differentialgleichung gerade für die anfängliche Trennungsfläche zu suchen. Weiter macht der Verf. mit Apparat V (Beibl. **8**, p. 182) nach der Stefan'schen Methode Diffusionsversuche: Luft in CO_2 und Luft in $\frac{1}{2}CO_2$ + $\frac{1}{2}$ Luft diffundirend. Er findet die Mittelwerthe:

	t	k_0
Luft in CO_2	50 m	0,04847
	90 „	0,04882
Luft in $\frac{1}{2}L + \frac{1}{2}CO_2$.	50 „	0,04885
	90 „	0,04929

Versuche mit Apparat V nach der Maxwell-Loschmidt'schen Methode ergaben für $t = 1h$:

	k_0
Luft in $\frac{1}{2}L + \frac{1}{2}CO_2$	0,04841
$\frac{1}{2}L + \frac{1}{2}CO_2$ in Luft	0,04904

er Grenzen eingeschlossen sein kann, wenn sie überhaupt anden ist.

Zum Schlusse berechnet der Verf. aus den Diffusionsficienten und den von ihm gefundenen Coëfficienten der ren Reibung, die mittleren Querschnittssummen der Mole in der Volumeneinheit und weist auf die sehr befriende Uebereinstimmung hin. An diesen Querschnittssmen wird weiter zu zeigen versucht, dass die Gascomation CO_2—N_2O sehr nahe den Bedingungen der Diffusion es Gases in sich selbst entspricht, ein Fall, für welchen mann die numerische Berechnung des Diffusionscoëffiten aus seinen Formeln für möglich hält (Beibl. 8, p. 285).

D. C.

J. B. Baille. Untersuchung der Schallgeschwindigkeit in Röhren von kleinem Durchmesser (J. de Phys. (2) 6, p. 493—509. 1887).

Die aus der Newton'schen Formel sich ergebende Schallschwindigkeit muss man bekanntlich mit der Wurzel aus n Verhältniss der specifischen Wärmen multipliciren, um wahre zu erhalten, und zwar deshalb, weil die durch die mpression entwickelte Wärme nicht Zeit hat, sich auszuichen. Kann man es nun erreichen, dass dieser Ausgleich ttfindet, so muss man statt des Regnault'schen Werthes 330 m den Newton'schen von 280 m wiederfinden. Zu sem Zwecke benutzte der Verf. Röhren von sehr kleinem rchmesser, nämlich eine von 60 mm, eine zweite von 5 mm ide aus Messing), sowie eine gläserne von 4,3 mm. Die te ergab bei 0° im Mittel 309,4 m für die Fortpflanzungsschwindigkeit eines einmaligen leichten Anstosses der Memne; die beiden anderen, bei denen ein Luftreservoir zur zeugung einer sehr kurzen Erschütterung diente, ergaben m, also eine der Newton'schen sehr nahe kommende hl.

Der Verf. bespricht des weiteren die möglichen Fehlerllen und die verschiedenen von ihm angewandten Meden. Er gibt ferner folgende Tabelle, betreffend des berdruckes p in Centimetern Quecksilber im Reservoir auf Schallgeschwindigkeit v in Metern:

p	v	p	v	p	v
380	304,6	40	281,9	1	221,8
304	301,0	26	279,9	— 1	251,7
228	299,4	16	274,0	— 5	267,3
152	293,7	11	268,3	—20,5	279,9
76	288,2	6	261,9	—27,1	281,0
57	285,0	2	244,9	—56,2	293,3

Dass die Geschwindigkeit mit der durchlaufenen Stre abnimmt, hatte schon Regnault gezeigt; hier ergibt sich selbe aber weit grösser, weil zu der inneren Reibung Gases noch die weit stärkere äussere an der Röhrenw hinzukommt.

Strecke	v (2 Atmosph.)	v (0,5 Atmosph.)
56,75	295,1	292,8
79,00	293,7	281,9
93,10	283,1	275,6

Gleichzeitig mit der Verminderung der Geschwindigkeit t hierbei, ausser der Druckabnahme, auch eine Vertheil auf eine weit grössere Zeitdauer ein.

Druck in Centimetern		Dauer der Welle (in 0,01 Sec	
bei Beginn	bei der Rückkehr	bei Beginn	bei der Rückk
380	12,0	10,8	181,6

Druck in Atmosphären	Zeitdauer zwischen beiden Wellen	Fortpflanzungsdauer	
		der ersten	der zweiten
4,00	26,5	32,0	∞
4,00	130,5	31,9	∞
2,00	30,3	32,2	110,4
0,50	23,5	32,5	85,4
0,25	30,3	33,0	78,0

F. A.

F. Osmond. *Beitrag zum Studium des Gusseisens* (C. R. **106**, p. 1156—58. 1888).

Im Anschluss an frühere Untersuchungen hat der Verf. chiedene Gusseisensorten untersucht und bei einzelnen phorhaltigen fünf stationäre Punkte bei der Abkühlung 1300° an gefunden. Versuche mit Eisenmangan 20:100 n zwei feste Punkte, Schmelzpunkt bei 1085°, verlängerter tand bei 1050°. Eisenmangan 50:100, Schmelzpunkt bei °, Stillstand bei 1100°, Verzögerung mit Maximum bei °. Eisenmangan 80:100, Schmelzpunkt bei 1210°, sehr gelmässige Verlangsamung, sehr schwache Verlangsamung Maximum bei 1090°, Verlangsamung mit Maximum 985°. E. W.

S. E. W. Öberg. *Beiträge zur Kenntniss der specifischen Wärme einiger Mineralien* (Oefvers. af kongl. Vet. Akad. Förhandlingar Nr. 8, p. 43. 1885).

Der Hauptzweck dieser Abhandlung war ein ganz prakher, metallurgischer; der Verf. hat aber seine Untersuchung ungefähr 60 Mineralien ausgedehnt und dadurch einen t unwesentlichen Beitrag zur Kenntniss ihrer physikaen Constanten geliefert. Bei dieser Arbeit hat er sich Mischungscalorimeters von Regnault bedient. Für die ralien, deren chemische Zusammensetzung bekannt war, ie specifische Wärme auch nach dem Gesetze von Woe- berechnet worden, wobei die gute Uebereinstimmung chen Beobachtung und Berechnung die Gültigkeit dieses tzes zeigt. K. Å.

---

22. ***N. Hesehus.*** *Bestimmung der specifischen Wärme d Körper nach der Mischungsmethode bei constanter Temp ratur* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) **19**, p. 432—438. 1887).

Erwärmt man m g eines Körpers bis zur Temperatur T und bringt man denselben in ein Wassercalorimeter von de Temperatur t, so kann man offenbar durch das Zusetzen von n g Wasser von der Temperatur t_0 die ursprüngliche Calori metertemperatur t unverändert halten; dann verbrauchen wi eine Wärmemenge $mc(T-t)$ um n g Wasser von t_0 auf zu erwärmen, sodass:

$$mc(T-t) = n(t-t_0).$$

In dieser Weise bestimmt der Verf. mit seinem empfindliche Luftcalorimeter die Wärmecapacität c; dabei braucht ma keinen sogenannten Wasserwerth des Calorimeters, Correc tionen für den Wärmeverlust während des Versuches und der gleichen zu kennen. Die Methode ist sehr einfach und beson ders zur Bestimmung der Wärmecapacität von schlechte Wärmeleitern geeignet. D. Ghr.

---

23. ***L. Henry.*** *Studien über die Flüchtigkeit der Kohle stoffverbindungen, polyoxygenisirte Verbindungen, chloroxy genisirte Verbindungen* (Bull. Ac. Roy. Belg. (3) **15**, p. 117—16 273—333; C. R. **106**, p. 1089—92 u. 1165—67. 1888).

e Ausführung hat Tait Hrn. Mitchell überlassen. Da die ederholung mit denselben Apparaten, nach derselben Me- de des Experiments und der Rechnung angestellt ist wie t's Versuche, so kann in dieser Hinsicht ganz auf das erwähnte Referat verwiesen werden.

Die wesentlichste Verbesserung bestand in sorgfältiger nickelung der angewandten Stäbe, um die Oxydation bei hohen Temperaturen zu vermeiden. Der Feuchtigkeits- erschlag beim Beginne der Erhitzung mit den Bunsen- nern änderte die Oberfläche für die Resultate unwesent- , wie Versuche mit Vorwärmung der Stäbe durch Strahlung 100° zeigten. Die Nullpunktsänderungen der Thermo- r bei den lang andauernden höheren Temperaturen des tischen Experiments" wurden durch geeignete Combina- en eliminirt. Die Correctionen wegen der herausragenden cksilberfäden wurden sehr genau in der Weise gewonnen, die angewandten Thermometer theils ganz, theils mit unteren Ende in Paraffin von verschiedener Temperatur ucht wurden. Die „dynamischen Experimente" wurden einer Versuchsreihe bis zu 330° hinauf ausgedehnt. Dem elstand, dass für Eisenstäbe bei der gewöhnlichen (For- schen) Form des „statischen Versuchs" der Temperatur- ll am kälteren Ende äusserst gering ist, wurde durch eine sserkühlung in der Mitte des Stabes abgeholfen. Dies lermachen des Temperaturabfalles ist bei allen Metallen hig, wo das Leitungsvermögen sich mit der Temperatur so ig ändert, dass die Aenderung auf die gewöhnliche Me- de nicht nachweisbar ist.

Aus den Versuchen mit in der Mitte gekühltem Eisen- folgt dann auch mit Inrechnungziehung der Abhängigkeit specifischen Wärme von der Temperatur als eins der htigsten Resultate der Abhandlung: dass das Eisen den eren Metallen gegenüber insofern keine Ausnahme macht, auch bei ihm das Wärmeleitungsvermögen mit der Tem- atur steigt.

Durch die beobachteten Werthe legt der Verf. graphisch tte Curven. Für Kupfer, Neusilber und den künstlich ge- lten Eisenstab sind die Curven der stationären Strömung drückbar durch die empirische Formel:

$$\log v = \log A - \frac{bx}{1 + cx},$$

wo v der Temperaturüberschuss an einem Punkte, x de Abstand vom arbiträren Stabanfangspunkt. Die Curve Eisen nach der gewöhnlichen Beobachtungsmethode dag schliesst sich besser einer Formel an:

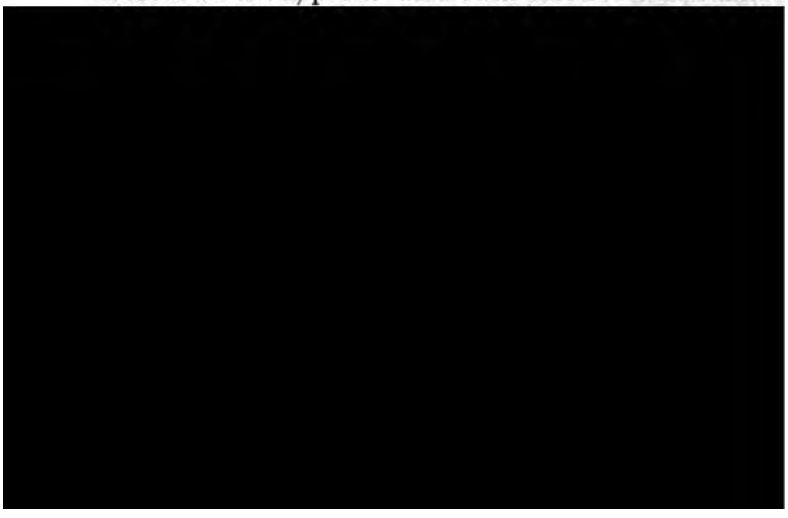
$$\log v = \log A + \frac{b}{c + x} - ex.$$

Bei den Erkaltungsversuchen mussten wegen des unr mässigen Fallens der Quecksilbersäulen bei hohen Te raturen immer mehrere Ablesungen combinirt werden.

Die durch Einführung der Aenderung der specifis Wärme mit der Temperatur corrigirten Werthe für Wärmeleitungsvermögen sind:

Temperatur	0°	100°	200°	30
Eisen, gew. Versuch .	0,0131	0,0123	0,0115	0,01
Eisen, der Stab gekühlt	0,0119	0,01274	0,01358	0,01
Kupfer (Crown) . . .	0,0776	0,0792	0,0808	0,0
Kupfer (*c*)	0,0520	0,0554	0,0588	0,0
Neusilber	0,0068	0,0082	0,0096	0,0

Die Einheiten sind dieselben wie Beibl. 4, p. 545; T Tabelle Beibl. 4, p. 547 wird nach Mitchell's Resultaten



E. Bertrand. *Flüssigkeiten mit Indices grösser als 1,8* Bull. Soc. Min. **11**, p. 31. 1888).

Löst man in Methylenjodid Jod und Schwefel, so erhält eine Flüssigkeit mit einem 1,85 übersteigenden Brechindex. E. W.

F. Uppenborn. *Ueber constante Vergleichslichtquellen für photometrische Zwecke* (Ber. d. electrotechn. Versuchsstation München 1888. Nr. 10. 12 pp.).

Der Verf. richtet sich zunächst sehr entschieden gegen mit Gasregulator versehenen Einlochbrenner von Giroud, m Flamme man für eine geeignete Vergleichslichtquelle en geringerer Empfindlichkeit gegen Luftzug als die lacetatlampe) hielt, ja sogar gelegentlich als Normallichtle zu Grunde gelegt hat; der Gasregulator (Rheometer) lirt nicht genau auf constante Flammenhöhe, ausserdem t der Lichtwerth nicht lediglich von der Flammenhöhe, rn auch besonders von der Zusammensetzung des Gases ras Giroud bestritt. Es stellte sich vielmehr heraus, dass Gasflamme ganz allgemein erst nach längerer (etwa $1^1/_2$ liger) Brenndauer, also nachdem die Zusammensetzung ur Verbrennung gelangenden Gases constant geworden hren normalen Helligkeitswerth annimmt; im speciellen tigte sich bei der in Rede stehenden Lichtquelle nicht n Giroud behauptete Proportionalität zwischen Flammen- und Leuchtkraft. Dagegen erwiesen sich die neuerdings n Handel gekommenen Benzinlampen von der Gestalt Kerzenleuchters als sehr zweckmässige und zuverlässige leichslichtquellen. Bei sämmtlichen Messungen wurde euchtkraft der Amylacetatlampe als Einheit zu Grunde t. Eb.

E. Liebenthal. *Photometrische Untersuchungen über die Hefner-Alteneck'sche Lichteinheit* (Electrotechn. Ztschr. **9**, 96—106. 1888).

Der Verf. hat ein sehr umfangreiches Beobachtungsial über die neue Lichtquelle am Bunsen'schen Photo- abgeleitet und zur detaillirten Discussion der Frage rt, ob dieselbe sich als Lichteinheit empfiehlt. Die Ar-

beit ist reich an interessanten Einzelheiten bezüglich de
Theorie des verwendeten Photometers; es wurde dabei nebe
der Ungleichheit der beiden Seiten des Photometerschirme
namentlich auch der constante persönliche Fehler in Rec
nung gezogen, welchen man während einer zusammenhänge
den Versuchsreihe der jeweiligen Disposition des Auges en
sprechend, bei der Einstellung des Photometerschirmes begeh
Die Flammenhöhe wurde mittelst eines Kathetometers ab
gelesen, wodurch der störende Einfluss des schwächer leuch
tenden Saumes an der Flammenspitze aufgehoben wird. I
Bezug auf das Leuchtmaterial selbst zeigte sich, dass im Ver
laufe von ca. drei Stunden (45 Minuten nach dem Anzünde
gemessen) die mittlere Schwankung in der Flammenhöhe nu
0,16 mm beträgt, welchem Werthe eine mittlere Schwankun
der Intensität von nur 0,4 % entspricht. Zur Entscheidun
der Frage nach der Abhängigkeit der Intensität von de
Flammenhöhe wurde aus den entsprechenden Beobachtunge
eine Intensitätscurve abgeleitet, wenn die Intensität bei de
normalen Flammenhöhe (40 mm) gleich der Einheit gesetz
wird. Bei Verwendung von Leuchtmaterial aus verschiedene
Fabriken ergaben sich jedoch verschiedene Curven, welch
an der Grenze beträchlicher voneinander abweichen. Doch
scheint aus dem Verlaufe der Curven hervorzugehen, das
sich in der Nähe der normalen Verhältnisse, für welche di

wurden, Schwankungen von etwa 3 % aufwiesen. Nach scheint in der besagten Lampe eine wirklich brauch- Lichteinheit gegeben zu sein. Eb.

J. Janssen. *Ueber die Spectra des Sauerstoffs* (C. R. **106**, p. 1118—19. 1888).

Durch Beobachtungen auf dem Pic du Midi während des en Herbstes konnte der Verf. constatiren, dass auch das ihm gefundene Bandenspectrum des Sauerstoffs in dem nenspectrum sich nachweisen lässt, was seither nur mit dem enspectrum, dem die Gruppen A, a und B wahrschein- angehören, gelungen war. Die Beobachtungen zeigen, das von dem Verf. aufgestellte Absorptionsgesetz, nach diese Absorption dem Product von Dicke der Schicht und Quadrate der Dichte dieser Schicht proportional ist, auch die Erdatmosphäre gilt, in der die Dichte des Sauerstoffs $^1/_5$ bis 0 Atmosphären sich ändert. Infolge dieses Ge- müsste flüssiger Sauerstoff — seine Dichte gleich der Wassers vorausgesetzt — bei einer Schichtendicke von mm dieses Absorptionsspectrum in merkbarem Grade n; Olszewski sah es bei einer Schichtdicke von 7 mm ed. Ann. 33, p. 570. 1888). Die vom Verf. bei seinen Ex- menten benutzten Drucke lagen zwischen 0 und 100 Atmo- ren, die benutzten Schichtdicken zwischen 0,42 und 60 m. Eb.

A. E. Nordenskiöld. *Ein einfaches Verhältniss zwischen den Wellenlängen der Spectra einiger Substanzen* (Oefvers. af kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1887. p. 471—478).

Der bekannte Polarforscher glaubt, ein einfaches Gesetz die Vertheilung der Spectrallinien gewisser Substanzen nden zu haben, dass nämlich die Differenzen zwischen log der Wellenlängen einfache Multipla einer bestimm- Zahl sind. Es ist also:

$$\lambda = a^n k \quad \text{oder} \quad \log \lambda = \log k + n \log a = k_1 + n \Delta,$$

k_1 und Δ Constanten, n eine gerade Zahl und λ die Wellen- ge ist.

Der Verf. wendet diese Formel theils auf die von Ger-

hard Krüss und L. F. Nilson bestimmten Absorptionslini
der seltenen Erdarten, theils auf die Funkenspectren v
Wasserstoff, Lithium, Rubidium, Magnesium, Arsenik, G
und Kohle an (Bestimmungen von Angström und Thal
Die 40 beobachteten Absorptionslinien der seltenen Erdar
theilen sich in zwei Gruppen, solche, für welche Δ in
vorigen Formel gleich 0,002557 ist, zu welcher Gruppe 30
nien gehören, und solche, für welche $\Delta = 0{,}003944$ ist; di
Gruppe umfasst neun Linien; nur eine einzige Linie l
sich zu keiner von diesen führen. Auch für die Funk
spectra zeigt sich eine gute Uebereinstimmung zwischen
obachtung und Berechnung, wenn es auch Linien gibt,
nicht dieses einfache Gesetz befolgen.

Als Beispiel führen wir folgende Tabellen an.

Wasserstoff $\Delta = 0{,}008\,166$.

A	B	$A - B$	log B	Differenz
656,2	656,4	−0,2	2,81716	0,13065 = 16 Δ
486,1	485,9	+0,2	2,68651	0,04900 = 6 Δ
434,0	434,0	±0,0	2,63751	0,02450 = 3 Δ
410,1	410,2	−0,1	2,61301	

Lithium $\Delta = 0{,}04085$.

670,52	670,49	+0,03	2,82639	0,04085 = Δ
610,20	610,30	−0,10	2,78554	0,12255 = 3 Δ

[redacted]

E. L. Nichols. *Der Himmel* (Trans. Kansas Acad. **10**, 111—121. 1886).

Nach einer kurzen Zusammenstellung der bisher aufgestellten Ansichten über die Ursache der blauen Farbe des Himmels weist der Verf. auf das von ihm spectrophotometrisch gefundene Ergebniss hin, dass das Licht, welches der Himmel uns reflectirt, obgleich es vom directen Sonnenlichte in der Zusammensetzung etwas abweicht, doch mit demselben in demselben Grade übereinstimmt, als das von einem weissen Körper (z. B. kohlensaure Magnesia) reflectirte Licht; die dabei vorkommenden Abweichungen werden immer von einer für das Auge direct bemerkbaren entgegenstehenden Abweichung begleitet. Diese Versuche sprechen für die rein subjective Natur des Himmelsblau sehen. Eb.

E. L. Nichols. *Ueber Schwarz und Weiss* (Trans. Kansas Acad. **10**, p. 37—44. 1886).

Die Flamme eines Fischschwanzbrenners erleuchtete die eine Spalthälfte eines Spectralapparates, vor der zwei Nicol'sche Prismen, ein feststehendes und ein um seine Längsaxe drehbares, angebracht waren; die andere Spalthälfte war von einem totalreflectirenden Prisma bedeckt, welches das von einem seitlich aufgestellten, von der Gasflamme erleuchteten Schirm auf ihre lichtreflectirende Kraft zu untersuchenden Substanzen reflectirte Licht in den Spectralapparat warf. Kohlensaure Magnesia erwies sich als ein Körper, der sehr nahe dem absoluten Weiss gleich kam, denn die rothen Strahlen wurden nur sehr wenig stärker, die blauen etwas weniger reflectirt als die mittleren reflectirt; derselbe wurde daher als „normalweiss" zu Grunde gelegt. Mit ihm verglichen, zeigen alle weisse Substanzen (weisser Carton, Gyps) mehr oder weniger starke Beimischungen von Blau. Die bläuliche Farbe der trüben Medien in den Stadien grosser Verdünnung sind wesentlich auf subjective Momente zurück zu führen, indem sich in dem von den Theilchen reflectirten Lichte kein Ueberwiegen der brechbareren Strahlen nachweisen lässt. Das Ueberwiegen der rothen Strahlen in dickeren Ueberzügen von Antimonoxyd auf Kohle hängt mit den Absorp-

tionen, welche das in die ersten Schichten eindrin Licht erfährt, zusammen, dünne Schichten geben fas reines Weiss. Dem „neutralen Schwarz“ kommt der Lam russ am nächsten; bei demselben werden die Strahle beiden Enden des sichtbaren Spectrums etwas stärke flectirt, als die Mitte; seine Nüance ist daher als ein s gedämpftes Purpur zu bezeichnen.

---

33. ***H. Dufet.*** *Experimentelle Studien über die Disp der Axen der optischen Elasticität bei einigen klino bischen Krystallen* (Bull. Soc. Min. **10**, p. 214—230. 1887)

Der Verf. hat mit seinem Polarisationsspectrosko Dispersion der optischen Elasticitätsaxen ermittelt.

Untersucht wurden Borax, Diopsid, Kupferformiat, Mononatriumphosphat, Dinatriumphosphat, Natrium sulfit, Dinatriumorthophosphat, Rohrzucker.

Aus den Messungen, die hier nicht näher aufzuf sind, ergab sich, dass der Winkel der optischen Axen n eine lineare Function von $1/\lambda^2$ ist.

Auch sind die den einzelnen Substanzen zukomm Brechungsexponenten für die verschiedenen Farben best Dieselben sind in der folgenden Tabelle enthalten.

R. T. Glazebrook. *Ein Punkt in der Theorie der Doppelbrechung* (Rep. Brit. Assoc. 1885, p. 920—939).

Der Verf. bemerkt, dass man die Theorie der Doppelung von Lord Rayleigh, die eine verschiedene effective te nach verschiedenen Richtungen voraussetzt, so modin kann, dass sie mit der Fresnel'schen übereinstimmt. ist nicht nöthig, anzunehmen, dass der Aether einen unlich grossen Widerstand der Compression entgegensetzt, dern nur, dass seine Incompressibilität im Verhältniss zu r Starrheit gross ist, und dass ferner die Schwingungen krecht zum Strahl und nicht senkrecht zur Wellennorle erfolgen. E. W.

B. Kolbe. *Ein Demonstrationselectroskop* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 4, p. 152—154. 1888; v. Verf. referirt u. ergänzt).

Dieses speciell zu Demonstrationszwecken construirte ctroskop ist auf hellem Hintergrunde 10—15 m weit sichtund gibt grosse Ausschläge, indem die Blättchen in genem Zustande fast horizontal stehen. Sie bestehen aus em Seidenpapier und sind in Bügeln aus feinem, vertem Kupferdraht an der Seite des Messingstabes aufngt, dessen obere Kugel 20 mm, und dessen untere 5 mm chmesser hat. Die Länge der Blättchen beträgt 35 bis m, die Breite 4 mm. Das Ende derselben ist mit einer kreisförmigen Verbreiterung versehen, welche rechtwinklig knickt ist, also dem Beschauer stets die Fläche zukehrt. Der Leitungsstab ist durch einen starken Ebonitpfropf rt.

Wichtig ist die Wahl möglichst gut leitenden Glases, die störende Influenzwirkung der Wände zu beseitigen. rigens muss das Glasgefäss so geräumig sein, dass die tchen auch im geladenen Zustande noch 5—10 mm von Glase abstehen. Falls das Glas nicht genügend leitet, fiehlt es sich, das Glas so weit zu nehmen, dass die Blätt- (in horizontaler Lage) noch 20—25 mm abstehen.

Bisher hat man, scheint es, immer gut isolirendes Glas lectroskopen genommen, wodurch diese Apparate, besondie mit Gold- und Aluminiumblättchen, bei trockener oft versagen, indem solches Glas wie ein Condensator

wirkt und sich nur langsam entladet. Allerdings ist gu
leitendes Glas schwer aufzutreiben (unter 184 ausprobirte
Gläsern fand ich nur 19, also 10 % brauchbare, darunter nu
3 gute); doch wird die Mühe durch das tatellose Functio
niren des Electroskops belohnt.

Schneidet man die beschriebenen Papierstreifen 1—2 m
unterhalb der Oesen ab und klebt feine Aluminiumstreife
(von 4 mm Breite und 30—40 mm Länge, mit abgerundete
Enden) an, so erhält man ein Electroskop von ausserordent
licher Empfindlichkeit. Mein Electroskop dieser Construc
tion, mit Condensatorplatten von 65 mm Durchmesser, ga
nach Berührung der Platten mit den Poldrähten eines ein
zigen Granet'schen Chromsäureelements, eine Divergenz de
Blättchen von 55°, während ein gewöhnliches Aluminium
Electroskop kaum 15° zeigte.

Mit diesem Aluminiumelectroskop kann man bei zw
Elementen sehr deutlich die Wirkung der verschiedene
Schaltung (parallel oder nacheinander) vorführen. In let
terem Falle stehen die Blättchen bei zwei Bunsen fa
horizontal.

Bei der guten Sichtbarkeit des Papier-Electroskops kan
man sehr anschaulich die Spitzenwirkung demonstriren. M
zwei Electroskopen lässt sich zeigen, dass $\pm E = 0$; auc
kann man den unbequemen Riess'schen Influenzapparat e
setzen, indem man beide Electroskope [redacted]

K. A. Holmgren. *Ueber die Ursachen des electrischen ıstandes des Staubes von Wasserfällen* (Oefvers. af kongl. Vet. :. Förhandlingar Nr. 8, p. 239. 1886).

n seiner bekannten Abhandlung „Sur l'origine de l'élec- è atmosphérique" bezeichnet Edlund das von Holmgren nachgewiesene Phänomen, dass eine electromotorische t bei Zerstäubung einer Flüssigkeit entsteht, als eine licherweise zur Entstehung der tellurischen Electricität ragende Ursache. Hoppe bemerkt in Beziehung hierauf iner Abhandlung: „Zur Theorie der unipolaren Induction", s nicht erst Holmgren 1872 nachgewiesen, dass zerstäubtes ser negativ electrisch ist, sondern bereits Tralles 1780 nach ihm Volta, Schübler" etc.

Diese Bemerkung ist, wie es Holmgren zeigt, unrichtig gibt zu Missverständnissen Anlass. Die von Hoppe anhrten Beobachtungen beziehen sich ausschliesslich auf Vorhandensein eines electrischen Zustandes bei Wasserı etc., auf den Erdconductor, wo der electrische Zustand elben mit diesem Phänomen in engster Beziehung steht. ı Holmgren 1872 gezeigt, und Edlund anführt, ist aber s anders, nämlich die Entstehung der Electricität durch täubung (also auch in dem Erdconductor). Diese neue tricitätsquelle ist es, die Edlund in seiner Abhandlung ine möglicherweise zur Entstehung der atmosphärischen tricität beitragende Ursache bezeichnet. K. A.

O. Frölich. *Eigenschaften der verallgemeinerten Wheatstone'schen Brücke* (Electrotechn. Ztschr. 9, 137—151. 1888).

Ein vollständiger Auszug aus dieser Arbeit lässt sich t wohl geben. Es wird zunächst der Fall constanter erstände und electromotorischer Kräfte (in allen Zweigen) achtet. Beim Schliessen und Oeffnen des einen Diagoweiges bleibt die Intensität in dem andern constant, wenn Widerstände der vier Seitenzweige sich verhalten wie $w_1 : w_2 = w_4 : w_3$. Hierbei müssen sich die Ströme in den nzweigen beim Schliessen jenes Diagonalzweiges stets rn; bei der Bestimmung des inneren Widerstandes eines entes muss man daher stets zwei verschiedene Ströme

durch dasselbe schicken. Zur Bestimmung der electromotorischen Kraft e_1 und des Widerstandes w_1 einer constanten Electricitätsquelle wird dieselbe in einen Seitenzweig, z. B. Eins gesetzt, in den Galvanometerzweig eine electromotorische Kraft e, um den Ausschlag beim Oeffnen des anderen Diagonalzweiges möglichst klein zu machen. Bei eingestelltem Gleichgewicht ist:

$$w_1 = \frac{w_2 w_4}{w_3} \quad \text{und} \quad e_1 = p_1 \frac{w_1 + w_2 + w_3 + w_4}{w_2 + w_3 + w_4},$$

wo p_1 die Potentialdifferenz an den Enden des Zweiges 1 ist. Dabei müssen die Widerstände der Diagonalzweige gross sein. Die Bedingung, dass der Strom im zweiten Diagonalzweig constant bleibt, wird nicht nur erfüllt, wenn $w_1 w_3 = w_2 w_4$, sondern auch, wenn:

$$0 = (e_1 + e_2)(w_3 + w_4) - (e_3 + e_4)(w_1 + w_2) + E(w_1 + w_2 + w_3 + w_4),$$

wo E die electromotorische Kraft in dem zu schliessenden und zu öffnenden Diagonalzweig; dieses Gleichgewicht enthält die bekannten Methoden zur Bestimmung electromotorischer Kräfte als specielle Fälle.

Sind die electromotorischen Kräfte und Widerstände variabel, wie eigentlich immer, so sind die Unterschiede der Ströme in den Seitenzweigen beim Oeffnen und Schliessen des einen Diagonalzweiges möglichst klein zu nehmen. Dann ist im allgemeinen die Proportion nicht zwischen den Wider-

i die Intensität des Stromes, e die electromotorische Kraft betreffenden Zweige ist.

Sind die electromotorischen Kräfte periodisch und ist lbstinduction in allen Zweigen vorhanden, so ist beim eichgewicht, wenn also der mittlere Strom im zweiten agonalzweig beim Oeffnen und Schliessen des ersten Dia- alzweiges gleich bleibt, die mittlere Stärke der Ströme den einzelnen Zweigen ebenso gross, wie wenn die perio- chen Theile der electromotorischen Kräfte und die Selbst- luction nicht existirten. G. W.

***Hartmann** und **Braun**. Ein neuer Apparat zum Messen kleiner Widerstände* (Electrotechn. Rundschau 1887. Nr. 4. p. 39).

Der Strom wird durch den zu messenden Widerstand x d einen dahintergeschalteten bekannten Widerstand w ge- et und als Nebenschluss zu x oder w ein Galvanometer st Rheostat angebracht. Letzterer wird verändert, bis in den Fällen die Ausschläge des Galvanometers gleich sind. d die Rheostatenwiderstände R und R', der Galvanometer- erstand G, so ist $x = w.(R' + G)/(R + G)$. Der Wider- nd w ist aus zehn rostförmig parallel geschalteten Nicke- drähten von zusammen 0,01 Ω Widerstand gebildet. Der messende Widerstand, der die Form eines geraden Drahtes ben soll, wird durch zwei verschiebbare Schneiden, deren stand genau bestimmt werden kann, abgegrenzt, der Strom ttelst eines Kurbelschlüssels durch Kabel in die Wider- nde w und x geleitet. G. W.

***H. Wedding**. Zusammenhang zwischen Leitungsfähigkeit und Kleingefüge des Eisendrahtes* (Electrotechn. Ztschr. **9**, p. 172—178. 1888; vgl. auch Mittheil. aus der kgl. techn. Versuchsanstalt 1888, Heft 2 u. Ergänzungsbd. I).

Die Leitungsfähigkeit nimmt mit der Summe an Phosphor- alt und Mangangehalt der Drähte ab, z. B. bei einem Phos- orgehalt von 0,019 bis 0,157 % von 10,11 bis 7,97 (wobei der angangehalt zwischen 0 und 0,49 % schwankt, der Schwefel- d Siliciumgehalt sehr klein ist), bei einem Mangangehalt

von 0,12 bis 1,17 % zwischen 7,77 und 5,20° (wobei der Phosphorgehalt zwischen 0,085 und 0,127 % schwankt). Kohlenstoff und Silicium sind ohne wesentlichen Einfluss. Der Gehalt an Schwefel ist zu klein, um zu wirken. Dementsprechend zeigt sich auch der Einfluss des Phosphors und Mangans auf das Kleingefüge. Mangan allein ändert die reguläre Form des Eisens in die rhombische, säulenförmige, wobei die Säulen senkrecht zur Abkühlungsfläche stehen. Bei hinzutretendem Phosphorgehalt verwirren sich die Krystalle. Kohlenstoff und Silicium ändern das reguläre Gefüge nicht, event. scheidet sich nur Graphit aus. Mit der Feinkörnigkeit und Gleichkörnigkeit wächst die Leitungsfähigkeit; longitudinale Schlackenrisse und Schweissfugen in der Längsrichtung, noch mehr durchgehende Querrisse vermindern sie; kleine Unterbrechungen und grosse Blasen und Schweissfugen wirken wenig. G. W.

---

41. ***E. Duter.*** *Ueber den Durchgang des electrischen Stromes durch Schwefel* (C. R. **106**, p. 836—837. 1888).

Sehr reine Schwefelkrystalle wurden in einer Glasröhre in einem Sandbad erhitzt und zwei Platinelectroden eingesenkt, welche durch einen Commutator einmal mit den Polen einer 100 paarigen Volta'schen Säule, dann mit einem Lippmann'schen Electrometer verbunden wurden. Die Pla-

P. Czermak. Ueber das electrische Verhalten des Quarzes I. (Sitzber. d. Wien. Ak. **96** (2), p. 1217—44. 1888).

An ein und demselben Bergkrystall wurden piëzoelectische, electrooptische und piëzooptische Versuche angestellt. ie Krystalle wurden zu Cylindern von etwa 2 und 1,8 cm rchmesser geschliffen, deren Hauptaxe mit der krystallooptischen zusammenfiel. Die Mantelfläche war von 15 zu ° getheilt.

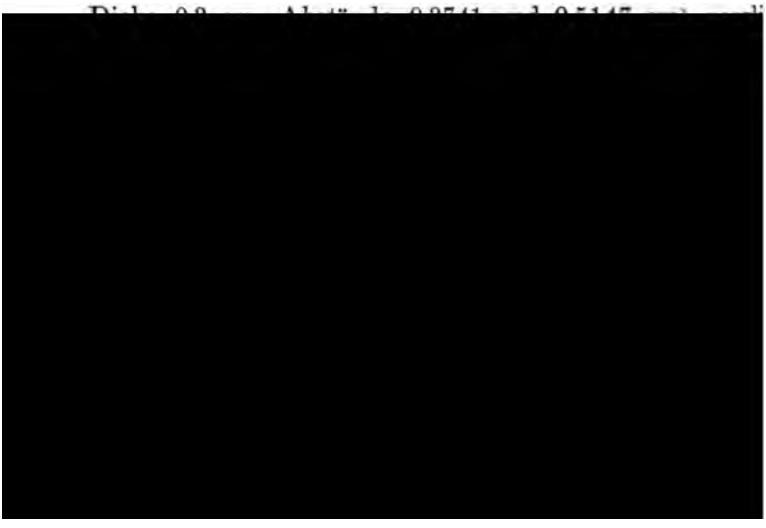
Bei den piëzoelectrischen Versuchen wurden die Cylinder einem Rahmen zwischen einer festen, oben durch Hartmmi isolirten Stahlschneide, und einer unteren, an dem rzeren Arm eines an seinem langen Arm mit Laufgewichten belastenden Hebels in radialer Richtung in verschiedenen, je 7,5° voneinander abstehenden Lagen zusammengepresst d die Ladungen der isolirten Stahlbacke an einem Hankelen, mit Daniell'schen Elementen geaichten Goldblattelecmeter gemessen. An sechs äquidistanten Stellen des Cylinumfanges gaben die Messungen keine Ladung, an den schenliegenden Stellen abwechselnd positive und negative hezu gleich grosse Maxima. Die quantitativen Bestimgen geschahen unter Anwendung zweier an je drei llen aufgelegter Laufgewichte. Dabei verhielten sich die xima S proportional den Drucken D. War das Verhältder letzteren bezw. 1,930; 1,192; 1,612, so betrug das rhältniss der ersteren 1,938; 1,195; 1,622.

Entsprechend den Verhältnissen am Turmalin kann man mehr empirischem Wege die Electricitätsmenge V, welurch einen Druck, dessen Richtung mit einer bestimmten aren Axe den Winkel φ macht, in dieser Richtung an Electroden erzeugt wird, berechnen, indem man den uck auf die drei Axen projicirt, die an ihren Enden erten Electricitätsmengen mit dem Cosinus des Winkels schen denselben und den Druckrichtungen multiplicirt und dirt. Man erhält dann $V = \frac{1}{2}A(1 - 4\sin^2\varphi)$, wo A eine nstante ist. φ darf wegen des Zeichenwechsels nur zwischen nd 60° zunehmen. Die Beobachtungen stimmen mit dieser rt der Berechnung gut überein. Auch den Versuchen von ntgen mit einer comprimirten Quarzkugel schliesst sich Formel im allgemeinen an.

Behufs absoluter Messungen wurde der erste Q
cylinder zu einem quadratischen Prisma geschliffen, d
eines Seitenflächenpaar senkrecht zu einer Axe maxi
Piëzoelectriciität stand, der zweite Quarzcylinder so, das
einen Seitenflächen um 15° gegen diese Axe geneigt w
Die schmalen Stahlbacken wurden durch breitere er
Wieder waren die electrischen Spannungen beim e
Krystall bei den verschiedenen Lagen den Drucken pr
tional, weniger gut beim zweiten. Aus dem Verhältnis
Spannungen zu den Drucken bei dem ersten Quarz, de
Maximum der Spannung direct ergab, erhält man für
Belastungen im Mittel $V/Q = 0{,}78843$ Volts.

Aus dem zweiten Quarz konnte dieser Werth nu
durch gefunden werden, dass zuerst mit Hülfe der F
für die Spannung V berechnet wurde, wie die Seitenflä
gegen die electrischen Axen orientirt waren. Dies
$\varphi = 11°40'20''$ statt 15°, wie gewünscht war. Mit
dieses Werthes wurde dann der Maximalwerth von
rechnet und dieser stimmte mit dem am ersten Quarz
beobachteten gut überein.

Wurde die Capacität der oberen isolirten Stahlplat
Presse mit dem Kopf und Goldblatt des Electrometer
dem Leitungsdraht mit der eines Plattencondensator
zwei verschiedenen Abständen seiner Platten (Radius 8,00



it einer bis auf eine 25,5 mm breite Fläche bedeckten Glas- nd ausgespannt, durch welche mittelst eines Photometers e Helligkeit des Drahtes bestimmt wurde. Die Schwächung s Lichtes durch die Reflexionen in der Glasplatte wurde rücksichtigt, indem das Verhältniss der Intensitäten vor d nach dem Durchgang gleich $(n^2 + 1)/2n = 1{,}0833$ gesetzt rde, wo der Brechungsexponent $n = 1{,}5$ ist. Bei wieder- ltem Durchleiten des Stromes durch den Draht ändert sich r Widerstand fortwährend. Die Lichtstärke i, d. h. die von m wirksamen Drahtstück in normaler Richtung pro Qua- atcentimeter ausgesendete Lichtmenge, bezogen auf die chtstärke einer Amylacetatlampe von v. Hefner-Alteneck, st sich durch eine Formel von der Form $i = a\,(v - v_0)^\beta$ dar- llen, wo v und v_0 die Verhältnisse des Widerstandes des nzen Drahtes zu dem Widerstand W_0 ohne Strom und bei 0°, w. des Widerstandes bei Rothgluth zu dem letzteren sind.

W_0 schwankt bei den Versuchen zwischen 0,27874 und 6452. Ist danach etwa $v = 3{,}6$, so schwankt i zwischen 53 und 1,489. v_0 ist etwa 2,1331—2,1196. G. W.

. ***W. Skobelzyn und D. Zinserling.*** *Das Peltier'sche Phänomen bei verschiedenen Temperaturen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (4) **19**, p. 121—132. 1887).

Die Verf. haben das Peltier'sche Phänomen für das Paar pfer-Eisen zwischen den Temperaturen 0° und 100° C. Hülfe eines Differentialthermometers verfolgt.

Es waren nämlich die beiden Luftreservoire eines rohr- migen Differentialthermometers einerseits mit einem Naphta- nometer, andererseits mit zwei kupfernen Cylindern ver- nden, die in einem Luftbade erwärmt werden konnten; in e Cylinder wurden die entsprechenden Löthstellen des ther- oelectrischen Paares eingebracht, das aus vier eisernen und f kupfernen Drähten von 2 mm Dicke bestand.

Der Temperaturunterschied beider Löthstellen wurde rch Verschiebung der Quecksilbersäule (27 mm lang) des fferentialthermometers gemessen, wobei 1 mm Verschiebung r Temperaturänderung um 0,00242° C. entsprach.

Die benutzte Stromstärke betrug ca. 3,3 Ampère. Es

ergab sich, dass der Werth des Peltier'schen Phänomens mit wachsender Temperatur abnimmt, was die bekannte Tait'sche Formel voraussagt. D. Gb

---

45. ***D. Latschinow.*** *Ueber die voltametrische Ampèrem controlirung* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (6) **19**, p. 227-232. 18

Der Verf. misst die Zeit, welche nöthig ist, um in ei Wasservoltameter 1 ccm Wasserstoff bei der Stromst x Ampère zu entwickeln. Dazu braucht man nur die zu kennen, welche bei verschiedenen Temperaturen nö ist, um bei 1 Ampère 1 ccm Gas abzuscheiden. Das folgende Tabelle:

Temp.	Zeit	Temp.	Zeit
15° C.	13m 21.4s	20° C.	13m 2.0s
16	17.6	21	12 58.0
17	13,7	22	54.1
18	9,9	23	50,0
19	6,0	24	46,0

Man braucht nur den zu untersuchenden Strom wäh einer gegebenen Zeit durch das Amperometer und V meter zu schicken; die Zahl der Cubikcentimeter Wa stoff gibt dann die Stromstärke in Ampères. Die Co tionen für den Druck lassen sich leicht berechnen.

D. G

---

46. ***W. W. H. Gee*** *und* ***H. Holden.*** *Experimente*

ıosphorsäure entstehen ähnliche Streifen, ebenso in ıge, wo sie durch concentrirtere Lösungen gebildet ı. Die Palladiumelectroden hindern dabei das Auf- ı Wasserstoffgas, durch welches aufwärts gehende ıtstehen würden. In verdünnter Schwefelsäure würde ode der aufsteigende Sauerstoff die abwärts fliessende verhindern, was durch die vorherige Füllung der electrode mit Wasserstoff vermieden wird.
orizontalen Palladiumkathoden erhält man entsprewärts gerichtete Ströme.
.er Electrolyse von Kaliumsulfatlösungen kann man am Boden des Gefässes durch Concentration alka- der Oberfläche saure Reaction nachweisen und en die Strömungen aufwärts von der Anode und ɔn der Kathode. G. W.

Ostwald. *Zur Theorie der Lösungen* (Ztschr. f. phys. , p. 36—37. 1888).

ıach den Annahmen von Planck und Arrhenius [1]) die der Electrolyte in wässerigen Lösungen dissociirt, ı sie nach van't Hoff den Gesetzen der Gase, so ı Zerfallen in zwei Molecüle die für die Gase gültige $\log p/p_1p_2 = \varrho/T + \text{const}$ [2]) gelten. Ist die Temonstant, und keines der Zersetzungsproducte im ss vorhanden, so ist $p/p_1^2 = c$, wo p der Druck ɜetzten, p_1 der des zersetzten Antheils ist. Die rhalten sich in der Lösung proportional den Mengen proportional den vorhandenen Mengen und umgeortional dem Volumen, also $p:p_1 = u/v:u_1/v_1$, also ı Gleichung $u/u_1^2 . v = c$. Sind μ und μ_∞ die moleitungsfähigkeiten eines Electrolyts beim Volumen v ınendlicher Verdünnung, so verhält sich $u:u_1 =$ $_v$, danach muss für alle Electrolyte:

$$(\mu_\infty - \mu_v)/\mu_v^2 . v = \text{const.}$$

e Relation stimmt mit den Versuchen von Ostwald.

[1]) Ztschr. f. phys. Chem. 1, p. 481. 577. 631. 1887.
[2]) Ostwald, Allgem. Chem. 2, p. 723. G. W.

---

48. ***Woodehouse und Rawson. Electrolytischer Polari anzeiger*** (Lum. électr. 27, p. 590. 1888).

Ein kleiner Glascylinder ist beiderseits durch Me kappen mit Klemmschrauben verbunden, welche im In Platinkugeln an Stäben tragen. Die Flüssigkeit im Cyli (welche?) färbt sich an der Kathode roth. Beim Umschütt verschwindet die Farbe. G. W

---

49. ***Carrière. Accumulator mit Kohleelectroden*** (Lum. él 28, p. 234—235. 1888).

Die 3—5 mm dicken ebenen, parallelen, continuirlic oder von Löchern durchbrochenen agglomerirten Koh platten (2 Theile Coaks, 1 Theil Kienruss, gebrannt Roggen- oder Weizenmehl u. s. f.) sind auf beiden Flä 1 bis 1,5 mm dick mit Bleiglätte bedeckt. Sie werde genügender Anzahl unter Zwischenlegen von 1 mm dic Schichten von Cocosfasern übereinander geschichtet und h an den Rändern Löcher, um sie abwechselnd durch Leitu drähte verbinden zu können. Sie werden dann nicht zu zusammengebunden, in saures Wasser gesenkt und d Hindurchleiten eines Stromes geladen. Eine gewisse zum Formiren ist nicht erforderlich. G. W

---

ngen von dünnem Draht, sind mit den Windungsebenen
l in den primären und secundären Kreis eines Trans-
ɔrs von Gaulard und Gibbs mit gleicher Windungszahl
den Spiralen eingeschaltet. Der secundäre Kreis ent-
nen variablen Widerstand. In der Mitte der Spirale
ein kleiner, leerer und allerseits geschlossener Kupfer-
r an einem Faden. Geht der Strom nur durch eine
iralen, so bleibt der Cylinder in Ruhe, fliesst er durch
so rotirt der Cylinder im einen oder anderen Sinne,
der Verbindung. Auch können die Spiralen in zwei
te Kreise eingefügt werden, deren einer einen be-
en Widerstand besitzt und inductionsfrei ist, deren
r einen kleinen Widerstand hat, meist eine Spirale
senkern und einem bedeutenden Selbstinductionscoëffi-
enthält.

e Versuche können auch mit einem kleinen Eisen-
r, auch mit einem aus Blechplatten hergestellten aus-
werden. In letzterem Fall rühren sie indess nicht
:n Inductionsströmen in der ganzen Cylindermasse,
ı von der Aenderung der Magnetisirung bei auf- und
enden Kräften her. Man kann auch den Cylinder an
xe befestigen und dem Apparat grössere Dimensionen
bezw. durch einen Prony'schen Zaum, der an die Axe
t wird, die geleistete Arbeit bestimmen, welche erst
· Umdrehungsgeschwindigkeit nahe proportional zu-
und dann beschleunigt abnimmt; was hauptsächlich
n Stössen dabei infolge unrichtiger Centrirung der
rrührt.

ben die beiden sinusoidalen Ströme gleiche Stärke
e Phasendifferenz von $^1/_4$ Welle, so rotirt das Mag-
mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit Ω. Rotirt
ɜ mit der Winkelgeschwindigkeit ω, ist M das Mo-
es vom Magnetfeld auf die im Cylinder inducirten
ausgeübte Kräftepaar, so ist die mechanische Arbeit
ors in der Zeiteinheit $W = M\omega$, und die in der Zeit-
m Cylinder vermittelst der Inductionsströme in Wärme
elte Arbeit $P = M(\Omega - \omega)$, also $W/(W + P) = \omega/\Omega$.
:r specifische Widerstand des Metalls des Cylinders,
e durch die Inductionsströme in Wärme umgesetzte

einander coaxialen gebildet, sodass die nahmen
vier Spiralen in den verticalen Flächen eines
inmitten dessen der Cylinder oder auch ein
aufgestellten Glase befindliche Quecksilberm

---

51. ***C. Decharme.*** *Galvanometer mit seitl*
(Lum. électr. 28, p. 274—276. 1888).

Eine am einen Ende befestigte, 0,3 m l
und 0,0015 m breite horizontale Eisenplat
freien Ende in axialer Richtung in eine
lange prismatische, mit ihrer Axe horizon
hinein und bewegt an dem äusseren End
Zeiger. Beim Durchleiten des Stromes
seitlich abgelenkt.

---

52. ***C. Decharme.*** *Nota über ein heli*
(Lum. électr. 28, p. 276. 1888).

Eine verticale, unten an dem ku
armigen Hebels befestigte Spirale, wel
leiten des Stromes zusammenzieht un
Zeiger endende Ende des Hebels hebt.

---

53. ***Dolivo Dobrowsky.*** *Voltmete*
électr. 28, p. 240—241. 1888).

l. Hempel. *Eine neue Form der astatischen Nadel* schr. f. phys. u. chem. Unterr. **1**, p. 165—166. 1888).

wei hufeisenförmige Magnete aus polirtem Stahldraht ı mit ihren Biegungen gegeneinander in einer Ebene gt, sodass die Schenkel je in einer horizontalen Linie an deren Enden sich die entgegengesetzten Pole be-

G. W.

Ting. *Riesen-Electromagnet* (Dingl. J. **268**, p. 95—96. 1888).

er Magnet besteht aus zwei nebeneinander gestellten m dicken Rodmankanonen, die geeignet umwickelt nd hat den Namen „Jumbo“ (sic!) erhalten. G. W.

T. Tomlinson. *Die Wirkung der Magnetisirung auf thermoelectrischen und sonstigen physikalischen Eigenften von Wismuth* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 285—295. 1888).

ır galvanische Widerstand aller Metalle wird durch tisirung vermehrt; indess nicht im Verhältniss zu usceptibilität, sondern in sehr verschiedenem Maasse.

wenn $A = \Delta r/r \,.\, M_f$ die Zunahme der Einheit des ıtandes r für die Einheit der magnetischen Kraft im t.-System, k die Susceptibilität für die gleichen Kräfte, lassen, u nicht angelassen, h sehr hart bedeudet:

Eisen a	Stahl a	Stahl u	Stahl h	Nickel a	Nickel u
2385	1500	1137	70	8070	4343
30	—	—	—	8,8	—
0,8	—	—	—	9,2	—

	Cobalt u	Wismuth u	Kupfer a
$10^8 A$	638	21	0
k	4,4	$-0{,}0_4 14$	—
$10^6 A/k$	1,4	1500	— [1])

i Wismuth wirken Unreinheiten sehr auf den Werth la er nach v. Ettingshausen für die magnetisirende 410 bei Zusatz von 1 % Zinn von 3660 auf 660 sinkt. lem Verf. dürfte für Eisen und Nickel der Werth $aM_f + bM_i$ zu setzen sein, wo M_f und M_i die magıde Kraft und magnetische Intensität sind. b ist für

[1]) Tomlinson, Phil. Trans. 174, pt. 1. 1883; Proc. Roy. Soc. Nr. 218.

beide Metalle nicht sehr verschieden, *a* für Nickel etwa fü
mal so gross als für Eisen. Welches auch die Ursache
jedenfalls zeigen sich ähnliche Einflüsse auch auf die ande
physikalischen Eigenschaften.

Zur Untersuchung des thermoelectrischen Verhalt
wurde ein 25 cm langer, 0,33 cm dicker Wismuthstab in e
Spirale gebracht und dann vor äusseren Erwärmungen
schützt. An seine Enden waren Kupfdrähte gelöthet,
zum Galvanometer führten, und die Enden durch ein
Dampfstrom und einen Strom von kaltem Wasser neben
Spirale auf 100° und 16° gebracht. Die Ablenkungen w
den vor und während der Einwirkung des Stromes untersu
und so die durch die Structur des Wismuths bedingten Th
moströme eliminirt. Der der Magnetisirung entsprechen
Thermostrom ging vom unmagnetisirten zum magnetisir
Wismuth durch die heisse Contactstelle, unabhängig von
Richtung der Magnetisirung. Die sehr kleine thermoelect
motorische Kraft betrug bei der magnetischen Kraft
etwa $^1/_2$ Mikrovolt; für die Einheit derselben 0,22 C.-G
Mikrovolt. Eine Ursache hierfür liess sich noch nicht
stimmt angeben. G. W

---

57. ***J. Stefan.*** *Ueber veränderliche electrische Strö
dünnen Leitungsdrähten* (Wiener Ber. **95** (2), p. 917—934. 18

Der Verf. löst das bereits von Maxwell und Lord R

tentialdifferenz, l die Drahtlänge, σ den specifischen Widerd, u bezw. u' die Stromdichte, U den Mittelwerth der teren für den ganzen Querschnitt, q die Querschnittsfläche l ϱ den Abstand des betrachteten Stromfadens von demigen mit dem Querschnitte dq' bedeutet.

Differentiirt man diese Gleichung zweimal nach den htwinkligen Coordinaten y und z, welche die Lage von dq' Querschnitte definiren, so erhält man nach Addition:

$$\frac{du}{dt} = \frac{\sigma}{4\pi}\left(\frac{d^2u}{dy^2} + \frac{d^2u}{dz^2}\right),$$

u dann noch eine Oberflächenbedingung tritt, in der ein lenwerth von der Form der Mittellinie abhängig ist, wähd die Differentialgleichung allgemein auch für gebogene hte gilt, solange der Krümmungsradius nicht zu klein wird.

Handelt es sich um einen Eisendraht von kreisförmigem rschnitt, so ist in der oben für p angegebenen Formel enige Betrag abzusondern, um den sich die inducirte tromotorische Kraft für einen inneren Faden unterscheivon der für die peripherischen Fäden geltenden. Dem effenden Gliede ist alsdann der Factor $(1 + 4\pi k)$ oder μ der bekannten Bedeutung dieser Zeichen) vorzusetzen. er Differentialgleichung der Stromschwankung geht hierh der Nenner 4π in $4\pi\mu$ über, während die Oberflächenngung hierdurch nicht berührt wird.

Betrachtet man nun die Temperaturvertheilung in einem nder, der durch seine Mantelfläche Wärme an den umnden Raum abgibt oder von demselben empfängt, sodass Wärmestrahlung der Temperaturdifferenz proportional so wird man auf dieselben Gleichungen geführt, wie bei n vorstehenden Probleme. An die Stelle der Stromdichte die Temperatur im Cylinder und an Stelle der durch $l\sigma$ idirten electromotorischen Kraft p die Temperatur des eren Raumes getreten. Beide Vorgänge müssen daher analoger Weise verlaufen. Man gewinnt hierdurch ein r anschauliches Bild von dem Verlaufe periodischer Ströme einem Leitungsdrahte. In den peripherischen Schichten die Amplitude der Stromdichte grösser als in dem cenlen Faden, in dem übrigens noch eine Phasenverzögerung ttfindet. Bei sehr grossen Schwingungszahlen kann es so-

gar vorkommen, dass die Oberflächenströmungen und de axiale Strom von entgegengesetzter Richtung sind.

Für die Beurtheilung der quantitativen Verhältnisse gib der Verf. die folgende Lösung der Differentialgleichung de Stromverlaufes:

$$u = T + \frac{\alpha r^2}{a}\frac{dT}{dt} + \frac{\alpha_2 r^4}{a^4}\frac{d^2T}{dt^2} + \frac{\alpha_3 r^6}{a^6}\frac{d^3T}{dt^3} + \ldots,$$

in der T eine Function der Zeit t ist und die axiale Strom dichte angibt; a ist der Halbmesser des kreisförmigen Quer schnitts, p der Radiusvector, die α sind constante Coëfficienten welche sich ohne weiteres bestimmen lassen. Für T wir dann $\sin \gamma t$ gesetzt.

In einem Eisendraht von 4 mm Durchmesser, in welche der Strom 250 ganze Schwingungen in der Secunde aus führt, ist z. B.:

$$u' = 2{,}5243 \sin (\gamma t + 116^0\, 2'),$$

d. h. die Stromschwingungen haben in der Oberfläche ein mehr als 2,5 mal so grosse Amplitude als jene in der Mitt und sind den letzteren nahe um ein Drittel der ganze Schwingungsdauer voraus.

Das Gesammtverhalten des Drahtes wird durch ein Gleichung geregelt, welche ausspricht, dass der Draht äqui valent ist einem unendlich dünnen Drahte von grösserem Widerstande und kleinerem Selbstinductionscoëfficienten

3. BEIBLÄTTER № 8.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII

De Freycinet. *Note über gewisse Definitionen der Mechanik und über die bestehenden Einheiten* (C. R. **105**, p. 903—10. 1887).

Die Einheiten, welche hier vorgeschlagen werden, sind irt wie folgt: 1) Die Einheit der Länge ist die Grösse Geschwindigkeit am Ende einer Secunde mittlerer Zeit, ie ein zu Paris im luftleeren Raume fallender Körper gt. (Der 10. Theil dieser Einheit, 0,98 m, wäre nahezu etzt gebräuchliche Längeneinheit.) 2) Die Einheit des mens ist der Würfel, dessen Seitenlänge gleich ist einem lertel der Längeneinheit (d. h. etwa 0,94 Liter). 3) Die eit der Masse ist diejenige Masse Wasser von $+4{,}1^{0}$ Temur, welche von der Einheit des Volumens aufgenommen 4) Die Einheit des Gewichtes ist das Gewicht der Einmasse, gemessen zu Paris. 5) Die Einheit der Kraft eich der Einheit des Gewichts. Aus diesen Einheiten m alle anderen abgeleitet werden.

Die Punkte, in denen sich dieses System von dem zur üblichen unterscheidet, bestehen hauptsächlich darin, die Längeneinheit von einem dynamischen Vorgange eitet ist, statt von einer willkürlichen terrestrischen , und dass die Einheit der Masse die Masse der Gewichtst ist, statt des g-fachen dieser Masse. W. H.

, **Bertrand.** *Ueber das Genauigkeitsmaass eines Systems s Messungen* (C. R. **106**, p. 1196—98. 1888).

Der Verf. gibt ein allgemeineres Verfahren, den mittWerth des Quadrates der bei einem beliebigen System Messungen zu fürchtenden Fehler zu finden, ein im allnen unbestimmtes Problem, welches das Gauss'sche

Verfahren als speciellen Fall einschliesst. Als Beispiel wird die Messung der Winkeldistanz von vier Punkten discutirt.

Eb.

3. ***R. v. Sterneck.*** *Der neue Pendelapparat des k. k. militär-geographischen Instituts zu Wien* (Ztschr. f. Instrumentenkunde 8, p. 157—171. 1888).

Der Apparat ist in erster Linie bestimmt, die Unterschiede der Schwere je zweier Orte durch gleichzeitige Beobachtungen an beiden Orten mit Benutzung nur einer Uhr genau zu bestimmen. Er besteht deshalb aus zwei gleichen vollständigen Pendelapparaten, die ihrerseits auch einzeln zu relativen Schwerebestimmungen mittelst invariabler Pendel verwendbar sind. Um denselben auch an schwer zugänglichen Orten, auf hohen Berggipfeln oder in tiefen Bergwerken, gebrauchen zu können, wurde ihm eine compendiöse Form gegeben, und zwar wählte man Halbsecundenpendel, nicht nur des leichteren Transportes, sondern auch vorzüglich der grösseren Stabilität wegen.

Im allgemeinen besteht der Apparat aus vier Theilen, aus 1) dem eigentlichen Pendelapparate, 2) den Vorrichtungen zur Bestimmung der Schwingungsdauer, 3) den Apparaten zur Ermittelung der Constanten, und endlich 4) den Vorrichtungen zur Aufstellung und Benutzung im Felde.

Speciell aber gehören zum vollständigen Instrumente: 1) Zwei vergoldete Pendel aus Messing mit Achatschneiden; 2) zwei Pendelstative aus Rothguss mit Achatplatte, Einhänge- und Arretirvorrichtung; 3) vier Pendelthermometer; 4) zwei eiserne Unterlagsplatten für das Pendelstativ; 5) zwei zerlegbare Glaskästen; 6) zwei Coincidenzapparate; 7) drei Relais mit doppeltem Stromschlusse; 8) zwei zerlegbare transportable Steinpfeiler, jeder aus vier Stücken bestehend, sammt Verpackungskisten; 9) zwei hölzerne Coincidenzapparatgestelle; 10) zwei Glasrecipienten mit Metallfassung und abgedrehten Ringen; 11) zwei Recipiententeller von Rothguss auf Füssen, mit luftdichtem Hahn und geschliffenen Ringen; 12) eine kleine Luftpumpe aus Messing; 13) eine Vorrichtung zum Erwärmen des Apparates, bestehend aus Holzgestell, Eisenplatte, kupfernem Gasrohr und Glaskasten; 14) ein Metallthermometer in Pendelform.

Der Apparat wurde im Sommer 1887 auf 26 Stationen in Bosnien, Dalmatien und Tirol benutzt und ergab durchgehends befriedigende Resultate. W. H.

---

4. ***E. Guyon.*** *Ueber eine elementare Lösung des Problems des Foucault'schen Pendels* (C. R. **106**, p. 1143—46. 1888).

Man kann das Problem des Gyroskops von zwei Gesichtspunkten aus betrachten, jenachdem man, mit Bour und Lottner, die wirkliche Anziehung der Erde als constant annimmt für den vom Körper zu beschreibenden Raum, oder, mit Quet, Résal und Gilbert, die scheinbare Schwerkraft, d. i. die Resultante aus der thatsächlichen Attraction und der von der Umdrehung der Erde herrührenden Centrifugalkraft. Die beiden Fälle unterscheiden sich dadurch, dass in den Differentialgleichungen der Bewegung das zweite mal Glieder auftreten, welche das Quadrat der täglichen Rotation enthalten; vernachlässigt man dieselben, die ziemlich kleine Werthe darstellen, so wird wieder die erstere einfachere Annahme erreicht. Dieselbe ist auch hier zu Grunde gelegt. In Bezug auf ein translatorisch fortschreitendes räumliches Coordinatensystem ergeben sich nun, solange die Dimensionen des Gyroskops klein sind, oder die Massen der Ringe vernachlässigt werden können, die Resultate Bour's ohne Schwierigkeit. Dagegen erfordert der Fall, dass diese Massen in Betracht gezogen werden müssen, mehr Ueberlegung: es reducirt sich hier die Bewegung auf eine solche, welche ein Foucault'sches Gyroskop annehmen würde, das keinerlei äusseren Kräften unterworfen, aber gezwungen wäre, mit seinem Gestell um eine durch den Schwerpunkt der beweglichen Theile gezogene fixe Linie sich gleichförmig herumzudrehen.

W. H.

---

5. ***A. Cornu.*** *Ueber die Regulirung der Dämpfung und der Phase einer synchronisirten Oscillation, welche den Einfluss von Störungen auf ein Minimum bringt. — Aperiodische Regulirung* (C. R. **106**, p. 1206—13. 1888).

Der Verf. hat in mehreren Abhandlungen in den C. R. (**104—106**) die Gesetze einer synchronisirten Bewegung aufgestellt, d. i. einer Bewegung, welche unter dem Einflusse

einer periodischen Kraft zu einem permanenten Regime derart gelangt, dass die Phase unveränderlich bleibt (vgl. Beibl. 12, p. 149). Aus den daselbst aufgestellten Formeln werden nun folgende Schlüsse gezogen:

Die Grenzphase γ einer synchronisirten Oscillation ist unabhängig von der Intensität der synchronisirenden Kraft und der Grenzamplitude, dagegen proportional der Differenz der Perioden der Kraft und der Bewegung. Der Coëfficient der Dämpfung, welche man dem zu synchronisirenden System ertheilen muss, um eine gegebene Periodendifferenz aufzuheben, ist durch die Phase definirt, welche man zwischen der synchronisirten Oscillation und der Kraft bestehen lassen will. Der Fehler in der Phase, welcher durch eine langsame Variation der Periode hervorgerufen wird, sinkt mit der Zunahme des Dämpfungscoëfficienten; analog ist mit dem letzteren die Zeit umgekehrt proportional, innerhalb deren man einen durch eine plötzliche Variation erzeugten Fehler auf einen gegebenen Bruchtheil desselben herunterdrücken kann. Ueberhaupt ist der Maximalfehler in der Phase proportional dem Sinus der Grenzphase γ, weshalb man — durch Anwendung eines möglichst grossen Dämpfungscoëfficienten — die letztere möglichst klein zu machen bestrebt sein muss.

Ist $\gamma = 0$, so ist jedes veränderliche Regime von Phase und Amplitude aperiodisch, weshalb für die Regulirung solcher Art der Name „aperiodische Regulirung" vorgeschlagen wird. Die Vortheile der letzteren bestehen darin, dass man 1) den Apparat nicht in seinem Gange zu stören braucht, um ihn zu synchronisiren; 2) jedes periodische Regime von Amplitude und Phase vermeidet; 3) den Einfluss der Störungen fast auf Null reducirt; 4) eine einfache Controle für die Regulirung besitzt, und ein leichtes Mittel, dieselbe wieder herzustellen, sobald sie sich zu ändern begonnen hat.

W. H.

---

6. *A. Cornu. Ueber einen Einwand gegen die Anwendung electromagnetischer Dämpfer bei Synchronisationsapparaten* (C. R. **106**, p. 26—31. 1888).
7. *C. Wolf. Antwort hierauf* (ibid. p. 31—32).

Cornu hat, fussend auf der Theorie der synchronisirenden Bewegung (vgl. Beibl. 12, p. 349), wonach die oscillirende

gung eines Systems behufs Synchronisirung getilgt
ss, electromagnetische Dämpfer verwendet (C. R.
6. 1887). Gegen die Zulässigkeit solcher Dämpfer
f (ibid. p. 1212) den Einwurf, dass sie das System
n und die Möglichkeit herbeiführen könnten, alle
es regulirenden Systems in dem Momente zum
u bringen, in welchem der synchronisirende Strom
wirken. Cornu antwortet hierauf mit der Formu-
ender drei Resultate, die er nachfolgend beweist:
r electromagnetische Dämpfer in der Normalregu-
gt nicht nothwendig das sychronisirte Uhrwerk zum
. 2) In allen Fällen kann diesem Uebelstande ohne
on oder weiteren Aufwand vorgebeugt werden.
m öffentlichen Regulirungsdienste darf man nicht
dieses Anhalten hindern, sondern man muss sich
reben, dasselbe hervorzubringen, sobald die Synchro-
ı wirken aufhört.

lbe fügt weiter als charakteristische Vortheile der
netischen Dämpfung an:

ə Synchronisation ist bei grossem Dämpfungscoëf-
ıerklich unabhängig vom Zeichen und der Grösse
ven täglichen Ganges oder doch dessen Verände-
ass auch weniger präcise Apparate zur Verwendung
önnen. 2) Der functionirende Strom darf schwach
n jedem Augenblicke kann die Stabilität der Syn-
ɔn durch Beobachtung der Amplitude und Phase
ıciers verificirt werden. 4) Die Regulirung ist
t in Stand zu setzen oder auch zu modificiren,
ın der Apparat in Thätigkeit ist. 5) Der letztere
ɔmatisch in Gang gesetzt oder auch angehalten

antwortet auf diese Vorstellungen mit dem Hin-
die Nothwendigkeit, dass im synchronisirten Zu-
Oscillation mindestens das Doppelte derjenigen im
Zustande betrage, und bezweifelt, ob die Uhrmacher
Anwendung eines synchronisirten Apparates Ge-
chen werden. W. H.

8. ***W. C. L. van Schaïk.*** *Ueber die Gesetze der e fachen pendelartigen Schwingungen und die Drehung d Polarisationsebene* (Maandblad voor Natuurwetenschappen 18 Nr. 2. Amsterdam).

Die Gesetze der pendelartigen Schwingungen lassen sic wie der Verf. zeigt, auf einfache und strenge Weise ableit durch die Zusammensetzung zweier entgegengesetzter gleic förmiger Kreisbewegungen mit gleichen Radien zu einer g radlinigen Bewegung, was sich auch der bekannten Vo stellung Fresnel's anschliesst. Die Ableitung ist eine ge metrische, und die Grösse der beschleunigenden Kraft fol aus der Zusammensetzung der zwei Centripetalbeschleuni ungen der beiden Kreisbewegungen. Ein einfacher Appar bei dem die Bewegungsradien deutlich hervortreten, die zur Erläuterung. Es zeigt sich die Beweisführung besonde geeignet, um auf einfache Weise die allgemeinen mechanisch Bedingungen für die Drehung der Polarisationsebene zu e mitteln. Zuerst ergibt sich direct das Theorem: dass d Kraft, welche die Schwingungsebene dreht, wesentlich d Geschwindigkeit des Aethertheilchens proportional ist u senkrecht auf der Bewegungsrichtung steht. Unter ihre Einfluss beschreibt der Punkt eine „abgekürzte Hypocycloid (Hypotrochoide), und die genannte Ableitung kann zugleic die eigenthümliche Bewegung eines Pendels erläutern, dess

G. Jaumann. *Entgegengekuppelte Fadenwagen zur absoluten Kraftmessung* (Sitzber. d. Wien. Ak. math.-naturw. Cl. II, p. 64—68. 1888).

Der Apparat, dessen Theorie hier der Verf. in Kürze ickelt, ist eine Vervollkommnung der früher beschrie- magnetischen Trifilarwage (Beibl. 11, p. 716). Er be- aus zwei Bifilar- oder Trifilarsuspensionen mit gemein- licher Drehungsaxe; ihre Suspensionskörper sind nach gengesetzten Richtungen um gewisse Winkel aus ihren gewichtslagen gedreht und dann so durch Fäden mit- er verkuppelt, dass sie sich gegenseitig in ihren Lagen n. Wirkt auf den einen Suspensionskörper eine Ver- aft, so bewirkt sie eine gemeinschaftliche Drehung Suspensionen; ihre Hebungen und Senkungen sind n voneinander unabhängig. Die Gleichung, welche die ssende Kraft aus den beobachteten Scalenausschlägen nen lässt, enthält zwei Constanten, den Reductions- *R* und eine sehr kleine Correctionsconstante *r*. Der schlägt vor, die Messungen mit diesem, übrigens noch ausgeführten Apparate in der Weise vorzunehmen, dass die Verticalkräfte zweimal misst, und zwar das zweite nachdem man durch ein aufgelegtes Gewicht von genau nter Grösse den Nullpunkt des Apparates verändert Jede Messung ergibt dann drei Winkel und gestattet esmal neben der Kraftmessung eine directe Bestimmung *R* und *r*.

in solches System erlaubt also, ohne Ausmessung oder irung, absolute continuirliche Kraftmessungen auszu- n, und zwar auch in solchen Fällen, in welchen sich Wägungsobject bei der Wägung nicht verschieben darf.

W. K.

Jordan. *Bestimmung des inneren Durchmessers der Glasre eines Quecksilberbarometers* (Centralztg. f. Opt. u. Mech. p. 91—92. 1888).

Zur Ermittelung der Capillardepression eines Quecksilber- eters braucht man den inneren Röhrendurchmesser; eine einfache Betrachtung lässt sich zeigen, dass dieser e innere Halbmesser *r* sich aus dem wahren äusseren *R*

und dem scheinbaren, durch Strahlenbrechung vergrösserten inneren Halbmesser r', sowie R' (in Bogenmaass) nach der Formel $r = R \sin r'/\mu \sin R'$ berechnet (μ Brechungsexponent des Glases), oder, mit hinreichender Genauigkeit, nach der Formel $r = \frac{3}{2} R.r'/R'$. Dieselbe ist jedoch nur so lange anwendbar, als r' kleiner als R' erscheint, d. h. solange man einen inneren Durchmesser überhaupt noch sieht, und das Quecksilber nicht unmittelbar an der äusseren Glaswand anzuliegen scheint. In diesem Falle visirt man von oben her unter einem bekannten Winkel α auf die Oberfläche der Quecksilberkuppe ein und misst, etwa mit Hülfe der Schiebervorrichtung und des Nonius, die Höhendifferenz h des höchsten und niedrigsten Punktes, an denen der Rand des Quecksilbers auf dem Barometerrohre erscheint; dann ist $d = h \operatorname{tg} \alpha$. Eb.

---

11. ***J. M. Pernter.*** *Ueber die barometrische Höhenmessformel* (Exner's Rep. **24**, p. 161—178. 1888).

Verf. benutzt bei der Integration der Laplace'schen Differentialgleichung:

$$-\partial p = \varrho g\, dz, \quad \text{resp.} \quad -\frac{\partial p}{p} = k g\, dh,$$

die von Poisson abgeleitete Abnahme der Schwere bei continentalen Erhebungen, indem er setzt:

$$\left(\quad 5 \quad h\right)$$

[redacted]

e und Höhe, da die Barometerstände in der Höhen-
l auch von diesen Einflüssen corrigirt verstanden sind.
D. C.

A. E. H. Love. *Bemerkung über Kirchhoff's Theorie r Deformation elastischer Platten* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **6**, 144—155. 1887).

Kirchhoff bezeichnet in seinen „Vorlesungen über mathe-che Physik" (30. Vorlesung) mit u, v, w die Verschie-n eines Punktes (x, y, z) im Innern eines prismatischen ents der Platte. Die Coordinaten x, y, z vor der Defor-n und $x+u$, $y+v$, $z+w$ desselben Punktes nach der mation beziehen sich auf ein Axenkreuz, dessen Anfang Mittelpunkt P des Elementarprisma ist, und dessen X-Axe XY-Ebene mit der Masse des Prismas fest verbunden

Auf p. 454 ergibt sich:

$$\begin{cases} u = u_0 - p_1 yz + q_1 zx + \sigma_1 x + \tau y, \\ v = v_0 - p_2 yz - p_1 zx + \sigma_2 y, \\ w = w_0 - \frac{q_1}{2} x^2 + p_1 xy + \frac{p_2}{2} y^2. \end{cases}$$

Diese Lösungen sind durch Integration aus den p. 453 gebenen Gleichungen:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial s_1} + q_1 (z+w) - r_1 (y+v) + \sigma_1 \\ \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial s_1} + r_1 (x+u) - p_1 (z+w) \\ \frac{\partial w}{\partial x} = \frac{\partial w}{\partial s_1} + p_1 (y+v) - q_1 (x+u) \\ \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial s_2} + q_2 (z+w) - r_2 (y+v) + \tau (1+\sigma_2) \\ \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial s_2} + r_2 (x+u) - p_2 (z+w) + \sigma_2 \\ \frac{\partial w}{\partial y} = \frac{\partial w}{\partial s_2} + p_2 (y+v) - q_2 (x+u) \end{cases}$$

rgegangen, in denen u, v, w und ihre Differentialquo-en nach s_1 und s_2 als unendlich klein gegenüber den ren Grössen vernachlässigt wurden. s_1 und s_2 sind die dinaten des in der Mittelfläche liegenden Punktes P vor Deformation in Bezug auf ein im Raume festes Coordi-system.

Der Verf. ist nun der Ansicht, dass u, v, w von s_1 und s_1 nicht abhängig sein können, weil die Werthe von s_1 und s_1 für alle Punkte des Elementarprismas mit dem Mittelpunkt I dieselben sind. Er erhält darum statt der Gleichungen (2) sechs andere, nämlich:

$$(3) \qquad \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} = q_1 (z + w) - r_1 (y + v) + \sigma_1 \\ \frac{\partial v}{\partial x} = r_1 (x + u) - p_1 (z + w) \\ \text{u. s. w.} \end{cases}$$

und setzt die Werthe (1) als erste Näherungswerthe in die rechten Seiten der Gleichungen (3) ein, um mit Berücksichtigung der Bedingungen:

$$\frac{\partial^2 (u, v, w)}{\partial x \, \partial y} = \frac{\partial^2 (u, v, w)}{\partial y \, \partial x}$$

durch Integration neue Näherungswerthe für u, v, w zu finden. Durch die Integration wird in die Ausdrücke für u, v, w je ein neues Glied u_0', bezw. v_0' und w_0' eingeführt, welche unbekannte Functionen von z sind. Letztere sind durch Einsetzen der neuen Werthe für u, v, w in die drei Gleichungen:

$$\frac{\partial X_x}{\partial x} + \frac{\partial X_y}{\partial y} + \frac{\partial X_z}{\partial z} = \mu X \text{ u. s. w.}$$

und mit Zuhülfenahme der Werthe, welche X_x, X_y ... Z_z auf den beiden der Mittelfläche parallelen Oberflächen haben, zu bestimmen.

Bei diesem Grade der Annäherung ergibt sich, dass das Krümmungsmaass der Mittelfläche gleich Null ist (d. h. $p_2 q_1 + p_1^2 = 0$), und dass die Oberflächenkräfte auf beiden Seiten der Mittelfläche in ihrer Wirkung ersetzbar sind durch ihre Resultanten, wenn diese direct an der Mittelfläche angreifen. Letzteres hatte bereits Boussinesq auf einem anderen Wege gefunden. Die Näherungswerthe, welche man für X_z, Y_z, Z_z (die Z-Axe steht auf der Mittelfläche senkrecht) erhält, sind von der Ordnung des Quadrates der Plattendicke; ihre Kenntniss ist übrigens entbehrlich, wenn man nur die Form der deformirten Platte finden will.

Indem man die erhaltenen zweiten Näherungswerthe für u, v, w wieder in die rechten Seiten von (3) einsetzt und da

fahren mehrfach wiederholt, kann man die Annäherung zu einem beliebigen Grade der Genauigkeit fortsetzen.

Durch vorstehende Betrachtungen suchte der Verf. den Boussinesq (Liouv. Journ. 1871) erhobenen Vorwurf, dass Kirchhoff'sche Theorie nur fähig sei, eine erste Annähe-ng zu geben, und dass sie keine Ausdrücke für X_s, Y_s, Z_s fern könne, zu widerlegen. Lck.

M. Cantone. ***Neue Methode zur Bestimmung der beiden Elasticitätsconstanten*** (Rend. della R. Acc. dei Lincei 4, p. 220—227 u. 292—297. 1888).

Wenn auf die Aussenflächen eines Hohlcylinders (äusserer dius $= R_1$, innerer $= R_0$) ein Druck P_1 wirkt, so ist die rkleinerung seines Hohlraumes V:

$$\Delta V = \frac{5-4\mu}{E} \frac{R_1^2 V P_1}{R_1^2 - R_0^2}.$$

Wirkt dagegen auf seine Innenflächen ein Druck P_0, so die Zunahme seiner Länge L:

$$\Delta L = \frac{1-2\mu}{E} \frac{R_0^2 L P_0}{R_1^2 - R_0^2}.$$

Aus diesen Formeln hat der Verf. den Elasticitätscoëffi-nten E und das Verhältniss μ der Quercontraction zur ngsdilatation für vier verschiedene Glascylinder berechnet. e Formeln beziehen sich auf Cylinder mit ebenen End-chen, während die Endflächen der geprüften Cylinder halb-glig gewölbt waren. Um den Einfluss dieser Wölbung zu ndern, wurde das Verhältniss zwischen Länge und Dicke r Cylinder möglichst gross gewählt. Sie hatten ungefähr n Länge, $^1/_2$ mm Wandstärke und $4^1/_4$ bis $7^1/_2$ mm inneren dius. V und R_0 wurden durch Wägung einer Wasser-lung bestimmt, die Wandstärke $(R_1 - R_0)$ mit dem Sphäro-ter gemessen.

Um ΔV zu bestimmen, war auf das obere Ende des ticalen Glascylinders eine Capillarröhre angesetzt, in wel-die Wasserfüllung des Cylinders hineinreichte. Wenn n der Druck auf die Aussenflächen um P_1 gesteigert (oder minder) wurde, so liess sich ΔV aus der Aenderung des sserstandes im Capillarrohr berechnen.

Die Cylinder waren am oberen Ende festgeklemmt, am unteren frei. Zur Bestimmung von ΔL wurde an das untere Ende eine horizontale Glasplatte gekittet, und in geringem Abstand von letzterer befand sich eine feste parallele Glasplatte. Zwischen beiden wurden, ähnlich wie bei den Versuchen von Cornu (C. R. 69, 1869), durch homogenes Licht Interferenzstreifen (Kreise und Hyperbeln) hervorgebracht und ΔL aus der Verschiebung der Streifen berechnet.

Die absoluten Werthe der durch eine Luftpumpe erzeugten Druckänderungen P_1 und P_0 überstiegen nicht $^1/_3$ Atmosphäre. Gegen Störungen durch Temperaturschwankung waren Vorkehrungen getroffen.

Die vier gefundenen Werthe von E liegen zwischen 6277 und 7023; die Grenzen der vier für μ berechneten Werthe sind 0,246 und 0,264, liefern also, ebenso wie die von Cornu gefundenen Werthe, eine gute Uebereinstimmung mit dem von der Poisson'schen Theorie geforderten Werth $\mu = 0{,}25$.

Lck.

---

14. ***W. C. L. van Schaïk.*** *Ueber das Schwimmen kleiner Körper auf specifisch leichteren Flüssigkeiten* (Maandblad voor Natuurwetensch. 1887 Nr. 8 u. 1888 Nr. 3).

Der Gegenstand ist, wie der Verf. erinnert, mehrmals in theoretischer Hinsicht behandelt, z. B. von Laplace und Poisson, nachher eingehend und strenge von Kirchhoff in dessen 13. Vorlesung über mathematische Physik. Wie bekannt, tritt die Erscheinung immer in Verbindung mit Capillarkräften auf, womit aber noch nicht gesagt ist, dass der schwimmende Körper von einer capillaren Kraft „getragen" werde, deren Grösse gegen den rein hydrostatischen Druck, der direct den festen Körper hebt, merkbar ist, und letztere Kraft würde bei genügender Einsinkung des an seiner Oberseite nicht benetzten Körpers schon hinreichen, denselben zu tragen. Der Verf. will vermittelst einfacher Experimente zeigen, wie sehr hier wirklich eine capillare Tragkraft auftritt. Aus einem flachen Kupferblech von etwa $^1/_6$ mm Dicke schneidet man einen Kreis von ungefähr 18 mm Durchmesser und hieraus eine excentrisch gelegene Oeffnung von etwa 8 mm, sodass man einen flachen Ring von sehr ungleicher

e erhält. Wird dieser auf das Wasser gelegt, so muss
:h, wenn er von keiner merklichen capillaren Tragkraft
)en wird, horizontal stellen, weil der genannte hydrosta-
s Druck, sowie das Gewicht der Platte in der Normale
ıusser den beiden Kreiscentren gelegenen Schwerpunktes
ɔifen. Die capillare Resultante greift offenbar zwischen
)eiden Centra an, und somit muss, wenn diese Kraft hier
s Bedeutung hat, die Platte sich schief stellen, was auch
ı den Versuch bestätigt wird. Zwei gleich schwere, aus
elben Blatte geschnittene Kreise, deren einer eine con-
ische Oeffnung erhält, werden voneinander getrennt auf
Vasser gelegt. Soweit das Gleichgewicht durch das Ge-
der Platten und durch den hydrostatischen Druck, der
t auf die festen Körper wirkt, bestimmt wird, werden
beiden gleich tief einsinken, weil diese Tiefe nur vom
ischen Gewicht der Flüssigkeit und vom Gewicht der
eneinheit der Platte abhängt. Der Ring wird aber eine
ɔre capillare Tragkraft erleiden und sich somit höher
ı als der andere Kreis. Ebenso wird die Spitze eines
nmenden gleichschenkeligen Dreieckes, wenn sie sehr
ist, merklich höher liegen als die Basis, und wenn
:wei gleich grosse Quadrate, die man auf das Wasser
inander berühren lässt, wird die gemeinschaftliche Kante
liegen, als die anderen, weil die capillare Tragkraft,
de Platte erleidet, infolge der Berührung nicht mehr
hwerpunkt der Quadrate, sondern mehr auswärts an-

Von mehreren schwimmenden Kreisen mit verschie-
Durchmesser (von 4 bis 20 mm) liegen die grösseren
als die kleineren, weil, aus geometrischem Grunde, bei
ren Kreisen mehr die Oberfläche, bei kleineren mehr
and an Bedeutung gewinnt. Dergleichen Experimente
deutlich, dass für die genannte Erscheinung die capillare
raft merklich in Betracht kommt. Letztere, welche ohne
ıpillarkräfte der gekrümmten Flüssigkeitsoberfläche den
ɔr nicht heben könnte, ist gleich dem Unterschied zwi-
dem ganzen aufwärts gerichteten Druck und dessen
statischen Theil, der dem Archimedischen Gesetze zu-
direct auf den festen Körper wirkt. Um die beiden
s der ganzen Tragkraft für einzelne Fälle zu verglei-

chen, drückt der Verf. vermittelst einer Wage eine horizontal aufgehängte kreisförmige Platte (von ungefähr $105^1/_2$ mm²) in die Flüssigkeitsoberfläche. Zuerst wird nun durch Wägung der hierzu nöthige Druck p bestimmt, dann wird die Tiefe der Einsenkung mikrometrisch vermittelst einer Contactspitze gemessen, um hieraus den hydrostatischen Druck h zu bestimmen. Versuche mit Wasser gaben z. B. für $p = 270$ mg, $h = 138$ mg, also die capillare Hebung gleich 132 mg; mit Quecksilber wurde für $p = 4000$ mg, $h = 2627$ mg gefunden. Die Methode der Tiefenmessung wurde in den genannten Fällen noch zur Formbestimmung der beschreibenden Curve der Oberfläche verwendet, und ergab sich dieselbe hierbei sehr brauchbar; die Berechnungen, mit Hülfe der gemessenen Curven ausgeführt, gaben nur geringe Abweichungen von dem zuerst von Laplace aufgestellten Satz, demzufolge die resultirende Kraft, mit der die Flüssigkeit auf den festen Körper wirkt, dem Gewicht der Flüssigkeit gleich ist, welche die ganze in der Oberfläche entstandene Vertiefung ausfüllen würde.

---

15. ***W. König.*** *Ueber den Druck in Wasserbläschen* (Meteor. Ztschr. 5, p. 109—110. 1888).

Der Verf. weist nach, dass die von v. Obermayer gelegentlich (Oesterr. Ztschr. f. Meteor. 12, p. 97—99. 1877) berechneten und seitdem öfter citirten Werthe für den Druck der in Wasserbläschen eingeschlossenen Luft viel zu gross sind. Für Bläschen vom Radius 0,01, 0,001, 0,0001 cm beträgt nämlich der capillare Ueberdruck nicht 3, 30 und 300, sondern 0,029, 0,29 und 2,9 Atmosphären. Infolgedessen ist der Kiessling'sche Versuch zur Entscheidung der Frage, ob die Nebelkörperchen Bläschen oder Tröpfchen sind, als entscheidend anzusehen, während die geringe äussere Druckverminderung offenbar keine merkliche Vergrösserung der Bläschen herbeiführen könnte, wenn der capillare Ueberdruck so gross wäre, wie man früher annahm.

---

16. *C. Barus. Ueber das Setzen von feinen festen Massentheilchen in Flüssigkeiten* (Bull. of the U. S. Geolog. Survey Nr. 36, p. 508—558. 1886).

Der Zweck der Arbeit ist die Ermittelung, sowie die Wirkungsweise derjenigen Factoren, welche die Geschwindigkeit der Bildung des Niederschlages in trüben, opalisirenden Flüssigkeiten beeinflussen.

Im I. Abschnitte, welcher vorwiegend qualitativer Natur ist, bespricht der Verf. die bisher vorhandenen Annahmen über die Bildung derartiger Niederschläge und die Suspension der Massentheilchen überhaupt; der Verf. gelangt zu dem Resultat, dass diese Erscheinungen weder durch die Hypothese der Hydration, noch auf rein physikalischem Wege vollkommen erklärt werden können, sondern dass die ganze Behandlung der Frage in zwei Theile, einen physikalischen und einen chemischen zerfallen muss.

Die Untersuchungen werden mit theoretischen Deductionen, welche an die Arbeiten von Maxwell und Kirchhoff anknüpfen, eingeleitet. Die physikalischen Grössen, von welchen die Geschwindigkeit des Setzens der Massentheilchen abhängt, sind: die Dichte (ϱ) derselben, der Halbmesser (R) und die Reibungsconstante (k). Die physikalische Theorie nimmt an, ϱ, R und k sei constant, während die chemische Theorie R und ϱ als veränderlich ansieht; jedoch kann auch k nicht als unveränderlich angesehen werden, wodurch die Frage bedeutend complicirt erscheint. Die experimentellen Untersuchungen wurden in Reagensgläschen verschiedenen Durchmessers bei möglichst constanter Temperatur ausgeführt; als Beobachtungsmaterial diente vorwiegend destillirtes Wasser, welches durch Zusatz von feinen festen Massentheilchen und heftiges Schütteln trübe gemacht worden ist. Der Vorgang des Setzens ist hierbei von zweierlei Art: entweder klärt sich die trübe Flüssigkeit als Ganzes, oben rascher als unten, oder es zeigt sich eine Bildung von scharf abgegrenzten Schichten, welche allmählich zum Boden niederfallen. Das Vorkommen dieser Schichten, welches auch eine quantitative Beobachtung der Erscheinung ermöglicht, ist an gewisse Bedingungen geknüpft, hauptsächlich an eine bestimmte Grenze der Niedergangsgeschwindigkeit, oberhalb welcher

keine Schichtenbildung möglich ist. Stoffe, welche bereits einmal den Process des Setzens durchgemacht haben, wie z. B. Tripel, Lehm u. s. f., zeigen die Schichtenbildung am leichtesten. Die Niedergangsgeschwindigkeit (in Millimetern pro Stunde) nimmt mit wachsender Dichte der Flüssigkeit ab; je trüber die Flüssigkeit, desto besser markirt erhalten sich die Schichten. Von grosser Bedeutung ist der Einfluss der Temperatur. Bei 100° ist die Niedergangsgeschwindigkeit unter fast gleichen Umständen etwa 20 mal grösser als bei 15°, welcher Unterschied sich nicht durch die Abnahme der Viscosität des Wassers allein erklären lässt, sondern vielmehr auf einen Zusammenhang mit der erhöhten Energie der Molecüle bei 100° hinweist. Bei dieser Gelegenheit wird auch die wahrscheinliche Grösse der suspendirten Theilchen besprochen und folgendes Bild vorgeführt: würde die Entfernung zweier benachbarter Wassermolecüle zur Grösse des Durchmessers einer Erbse anwachsen, so würden die suspendirten Theilchen als Kugeln erscheinen von einem Durchmesser gleich 30 bis 90 cm.

Die Niedergangsgeschwindigkeit wird auch beträchtlich vergrössert, wenn zu dem getrübten destillirten Wasser geringe Mengen von Säuren, Salzen, Alkalien, überhaupt von fremden Zusätzen beigemengt werden. Da diese Vergrösserung der Geschwindigkeit aus der chemischen Hypothese quantitativ nicht erklärt werden kann, so gelangt der Verf. unter Hinweis auf die analoge Erhöhung der galvanischen Leitungsfähigkeit des Wassers durch Beimengungen zu der Hypothese, dass durch solche Beimengungen die innere Energie beträchtlich vergrössert wird, und dass an der Oberfläche eines suspendirten Theilchens sehr bedeutende moleculare Kraftwirkungen im mechanischen Sinne auftreten müssen. Mittelst dieser Hypothese wird deducirt, dass bei den suspendirten Massentheilchen die Reibung in zwei aufeinanderfolgenden Zeitelementen infolge der Bewegung der Wassermolecüle nicht die gleiche sein kann, obgleich sie durchschnittlich constant erscheint. Da die Grenzen, innerhalb welcher die Aenderung der Reibung vor sich geht, desto weiter sind, je grösser die innere Energie der Flüssigkeit ist, sind hierdurch die Erscheinungen bei Temperaturerhöhung und Bei-

ung von Säuren und dergleichen vollkommen erklärt. Analogie mit der Clausius'schen Theorie der Electrolyse vollständig. Die electromotorische Kraft wirkt auf die ein, wenn ihre Wirkung grösser ist als die chemische hung der benachbarten Molecüle; ebenso wirkt auch er Suspension die Schwerkraft nur dann, wenn sie zeit- grösser ist als die veränderliche Reibung an den sich enden Flüssigkeitsmolecülen. Die freien Ionen an den oden entsprechen dem sich bildenden Bodensatze. Die über die directe chemische Einwirkung der Flüssigkeit ie Massentheilchen bleibt vorläufig noch offen und wird en Untersuchungen vorbehalten.

m II. Abschnitt wird eine quantitative Untersuchung usammenhanges zwischen Niedergangsgeschwindigkeit, ung der Schicht, Concentration und Trübung durchge-

„Ordnung der Schicht" ist die Zahl, welche die ng der Schicht in der Flüssigkeit von oben herab ge- t angibt. „Concentration" und „Trübung" bedeuten nzahl der in 1 ccm der Lösung vorhandenen Gramm satzmaterials an Säuren, Salzen und dergleichen, resp. slichen Massentheilchen. Was die Ordnung der Schich- belangt, so gilt im allgemeinen, dass die Niedergangs- indigkeit mit der Ordnung proportional zunimmt. Die gangsgeschwindigkeit zweier aufeinander folgender ten ist kleiner für undurchsichtige als für durchschei- Lösungen, also eine Function der Trübung. Mit der ntration wächst die Niedergangsgeschwindigkeit im be- nigten Maasse, und zwar bis 0,2 % schwach, von da rker. Je grösser die Trübung, desto geringer ist die windigkeit; wird die Lösung stets undurchsichtiger, so sich die Niedergangsgeschwindigkeit asymptotisch ull.

E. *Meusel.* *Ueber die Quellkraft der Rhodanate und Quellung als Ursache fermentartiger Reactionen* (Gera 96. 36 pp.).

erf. constatirt, dass lösliche Rhodanate die Keimkraft nzlichen Samen vernichten. Als Grund dafür ist an- die specifische Eigenschaft der Rhodanate, ausser-

gewöhnliche Quellung zu veranlassen. Verf. untersuchte weit
die Einwirkung der Rhodanate auf Stärke, vegetabilisch
Eiweisskörper, Hühnereiweiss, Serumeiweiss und Haut. Ka
toffelstärke wird durch 15- bis 20-procentige Rhodanatlösun
schon bei gewöhnlicher Temperatur verkleistert, Eiweiss ko
gulirt. Die Saccharificirung der Stärke durch Haut, Kleber et
wird durch Rhodanatlösung begünstigt. An diese Versuch
schliessen sich theoretische Betrachtungen, durch welche Ver
nachweist, dass in den Stärkekörnern, wie in allen colloide
Substanzen, aus mehreren Molecülen zusammengesetzte M
cellen vorhanden sind, welche von einer Wasserhülle umgeb
werden. Als Analogon zur Quellung lässt sich die Verdic
tung von Gas auf der Oberfläche verschiedener Metalle, z. B
Palladium, auffassen. Die Wasserhüllen zeigen, ebenso w
die erwähnten Gashüllen, verstärkte Reactionsfähigkeit, w
durch die fermentirenden Wirkungen der thierischen Me
branen etc. erklärt werden. W. Bz

---

18. ***T. Martini.*** *Ueber die Geschwindigkeit des Schalles i
Flüssigkeiten* (Venedig 1886; v. d. R. Acc. dei Lincei preisgekr
Atti del R. Ist. Ven. (6) **6**. 87 pp.).

Auf eine längere Einleitung folgt eine ausführliche B
sprechung der bisherigen, theils directen, theils indirect
[redacted]

Gleichheit des Druckes nach allen Richtungen nicht mehr thabe. Er schloss dann weiter, dass eine longitudinal wingende Flüssigkeitssäule denselben Ton geben müsse, ein fester Körper von der gleichen cubischen Compressiität. Eine Stütze fand Wertheim's Ansicht in der Uebertimmung der aus seinen Versuchen berechneten Combilitätscoëfficienten mit den von Grassi direct gemessenen. ere Physiker halten dies jedoch für Zufall und erklären Kleinheit der Wertheim'schen und der unter ähnlichen ngungen von anderen gefundenen Zahlen aus dem Ein der Röhrenwandung. Damit stimmt es auch überein, nach den Versuchen von Kundt und Lehmann die Gewindigkeit umso grösser ist, je dicker die Wandung, und leiner das Lumen der Röhre ist.

Die Methode, deren sich der Verf. bediente, beruht auf Studium der zuerst von Savart beobachteten Töne, welche Ausfluss der Flüssigkeiten entstehen, und denen der Verf. umfangreiche Studien gewidmet hat (Beibl. 8, p. 798).

Versuche wurden ausgeführt mit verschiedenen Röhren Glas oder Messing und für eine Reihe von Flüssigkeiten: ser, Alkohol, Aether, Terpentinöl, Petroleum, Ammoniak, oholmischungen, Salzlösungen. Auch der Einfluss der renlänge und der Temperatur wurde geprüft; so ergab für Wasser bei 4,7°:

nge der Flüssigkeitssäule (mm)	207	300	324	342	546
hallgeschwindigkeit (m)	1394	1435	1507	1521	1592

ser bei verschiedenen Temperaturen im Mittel aus den chiedenen Längen der Flüssigkeitssäulen:

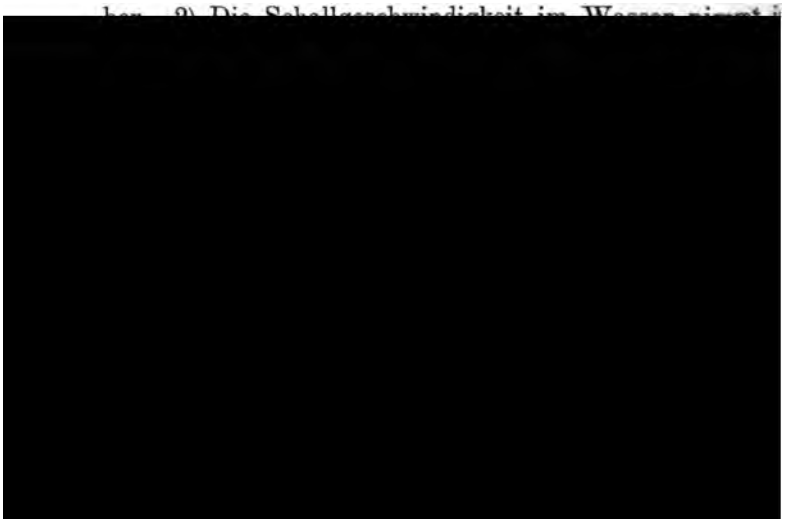
Temperatur	3,9	7,6	13,7	25,2
Schallgeschwindigkeit	1399	1409	1437	1457

Die wichtigsten Zahlen für die Schallgeschwindigkeit t sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Flüssigkeit	Temp.	Schallgeschwindigkeit		
		Martini	Wertheim	aus der Compressibilität
er	3,9	1399	—	1425 bei 4,1° (Grassi)
	13,7	1437	1173 bei 15°	1457 „ 13,4 (Grassi)
	25,2	1457	1250 „ 30	1491 „ 25 (Grassi)

Flüssigkeit	Temp.	Schallgeschwindigkeit		
		Martini	Wertheim	aus der Compressil
Alkohol	8,4	1264	934 bei 4°	1234 bei 7,3° (Gr
Aether.	0	1145	964 bei 0°	1112 bei 0° (Gras 1124 „ 0° (Jami
Terpentinöl . . .	3,5	1371	984 bei 0°	1285 bei 0° (Colla und S 1375 „ 3,5° (Qui
Petroleum . . .	7,4	1395	—	1349 bei 7,4° (Qui
11 % Alkohol . .	4,4	1496	—	1545 bei 0° (Pagli
Gesättigte Lösung von Chlornatrium	14,7	1661	1275 bei 18°	1812 bei 18° (Gra
Gesätt. Lös. von salpetersaurem Natron	15,3	1650	1364 bei 21°	1690 bei 18° (Gra
Gesätt. Lös. von schwefels. Natron	14,7	1528	1245 bei 20°	—
Gesätt. Lös. von salpetersaurem Kali	14,4	1515	—	—

Die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchung folgende: 1) Die Wertheim'sche Hypothese, dass eine drische Flüssigkeitssäule nach Art eines festen Cyli schwingt, ist unhaltbar; die Kleinheit der Wertheim' Zahlen rührt vielmehr von dem Einfluss der Röhrenwan



che Gewichte eines wasserfreien und eines wasserhaltigen es, so ist im ersten Falle die Schallgeschwindigkeit er, als im letzten. F. A.

L. Cailletet. *Ein neues Gasthermometer* (C. R. **106**, 1055—57. 1888).

Die Temperaturbestimmung geschieht durch Messung des kes bei constantem Volumen. Die Druckmessung ist rch vom äusseren Luftdrucke unabhängig gemacht, dass der Manometerquecksilbersäule sich ein Vacuum be-. Die Berührung der unteren Quecksilberkuppe mit Marke constanten Volumens setzt ein electrisches Läute- in Thätigkeit. Behufs Messung tiefer Temperaturen als Führung des Thermometergefässes Wasserstoff.

D. C.

M. Crafts. *Ueber die Anwendung der Gasthermometer* (C. R. **106**, p. 1222—25. 1888).

Gelegentlich der Cailletet'schen Mittheilung spricht der über seine Erfahrungen mit einem analog construirten hermometer. Die Volumregulirung mit electrischem Con- gab noch bei Thermometerkugeln von nur 0,3 ccm Capa- auf 2° genaue Resultate. Ein Oeffnungsfunke ist an der ctstelle zu umgehen. Ein Telephon als Melder schliesst Erwärmung der Platindrahtmarke aus. Zur Vermeidung Correction wegen der thermischen Quecksilberausdehnung bei Anwendung des electrischen Contactes der ganze rat bis auf das obere Quecksilberniveau und die Ther- terkugel mit Eis umgeben werden. Die Anwendung des r (Ann. de Chim. et de Phys. (5) **14**, p. 409. 1888) beschrie- automatisch wirkenden electrischen Absperrehahnes uf 0,003 mm übereinstimmende Resultate. D. C.

A. d'Arsonval. *Ueber die calorimetrische Methode con- ter Temperatur* (C. R. **106**, p. 1225. 1888).

Der Verf. erinnert mit Bezugnahme auf die Arbeit von thias (C. R. **106**, p. 1146. 1888) daran, dass er vor zehn n eine calorimetrische Methode angewendet hat (C. R.

25. Aug. 1879), bei der das Calorimeter immer auf die (wil kürlich zu wählende) Anfangstemperatur zurückgeführt wir Die Compensation geschieht automatisch und wird autom tisch registrirt. D. C.

---

22. ***E. H. Keiser.*** *Ein neues Pyrometer* (Am. Chem. Jour **9**, p. 296—299. 1887).

Verf. beschreibt ein einfaches Luftthermometer, mit we chem in seinem Laboratorium gute Resultate erzielt wurde Es besteht im wesentlichen aus einem mit Luft gefüllte Thermometergefäss, welches mit einem Eudiometer verbund ist. Wird dieses Gefäss in die erhitzte Substanz eingetauch so lässt sich die durch die Wärme bedingte Ausdehnung d Luft an dem Eudiometer ablesen. Die gesuchte Temperat t' ergibt sich aus der Formel:

$$t' = t + \frac{V}{C - \frac{V}{273 + t}},$$

wo t die Temperatur des Zimmers und Eudiometers, V d Volumen der Luft, welches im Eudiometer unter Atmosphäre druck gefunden wurde, C eine Constante für eine Temp ratur t ist, welche abhängt von dem Inhalt des Gefäss dem Ausdehnungscoëfficienten der Luft und dem Materi aus welchem das Gefäss hergestellt ist. W. Br.

Kugelfunction zweiten Grades ausgedrückt. Als Grenzgung wird die Annahme eingeführt, dass die Atmore durch zwei concentrische Kugelflächen begrenzt sei, eren oberer vollkommenes Gleiten, an deren unterer vollmenes Haften stattfindet. Unter diesen Bedingungen t die Lösung die allgemeine atmosphärische Circulation chen Pol und Aequator. Das Bild derselben stimmt mit von W. Siemens entworfenen in den Hauptzügen überein.

W. K.

W. von Bezold. *Zur Thermodynamik der Atmosphäre* (Berl. Sitzber. 1888, p. 485—522).

Bei der Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf Vorgänge in der Atmosphäre hat man bisher die Zudsänderungen der letzteren als adiabatische angenommen. Verf. lässt diese Beschränkung fallen und sucht die hanische Wärmetheorie auch auf solche Vorgänge anzuden, bei denen die Wärmezufuhr und Wärmeentziehung aussen nicht mehr vernachlässigt werden darf. Diese llgemeinerung führt vor allem zu der Erkenntniss, dass es in diesen Erscheinungen mit Vorgängen zu thun hat, war in den kleinsten Theilchen umkehrbar sind, die aber anzen wegen des Ausfallens der Niederschläge aus dem chteten Luftquantum zu den nicht umkehrbaren gehören. diese Veränderlichkeit des Wassergehaltes bequem beln zu können, geht der Verf. in seinen Entwickelungen t von der Masseneinheit des Gemisches, sondern von der eneinheit trockener Luft aus und betrachtet das Wasser veränderliche Beimischung. Da die Formeln sehr verelt werden, verwendet der Verf. zur Versinnlichung des mmenhanges der verschiedenen Variabeln die Clapeyhe Methode der graphischen Darstellung mit solchen terungen, wie sie dadurch bedingt sind, dass man bei meteorologischen Problemen nicht nur zwei, sondern drei in Einzelfällen sogar noch mehr unabhängige Variable rücksichtigen hat. Nach Durchführung der Betrachn für die verschiedenen Zustände der Atmosphäre, ken-, Regen-, Hagel- und Schneestadium, wird die ausserntliche Fruchtbarkeit dieser Methode an den Beispielen

des Föhn und des Luftaustausches zwischen Cyclo
Anticyclone im Sommer und Winter erläutert. Die
heiten sind von vorwiegend meteorologischem Intere

---

25. ***P. De Heen.*** *Ueber die Moleculararbeit der org*
Flüssigkeiten (Bull. Ac. Belg. (3) **15**, p. 165—168. 1888

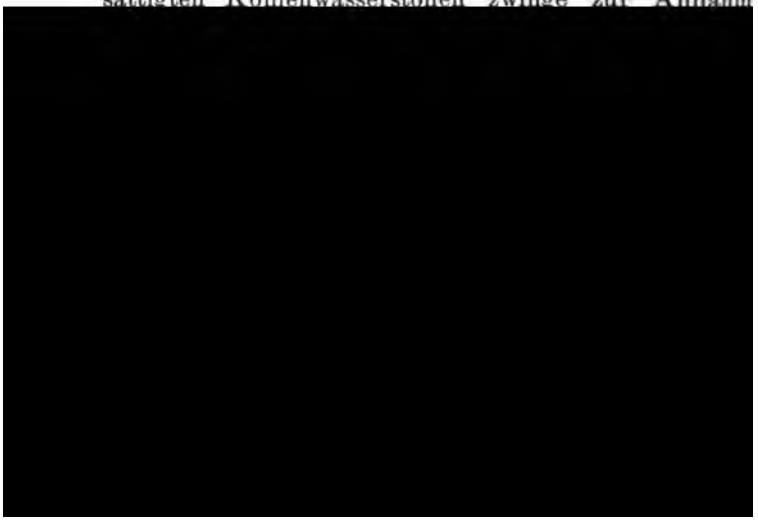
Verf. berechnet aus den Resultaten für die spec
Wärmen von Bartoli und Stracciati (N. Cim. **18**, p. 21
und von Schiff (Ztschr. f. physikal. Chem. **1**, p. 376. 1
Molecularарbeiten:

$$T = CP - 2{,}4\,n$$

specifische Wärme mal Moleculargewicht minus 2,4 ma
zahl im Molecül für eine grössere Anzahl organisch
sigkeiten. Er findet seine Beziehung:

$$T = \text{const.}$$

für Flüssigkeiten derselben homologen Reihe (bei
Sprüngen von T von einer Reihe zur anderen) im allg
bestätigt. Die Abweichungen im einzelnen (bis übe
schiebt der Verf. auf die Unkenntniss der Temperatur
zwischen denen die mittlere specifische Wärme zu
sei. Der negative Werth für die Molecularbeit bei
sättigten Kohlenwasserstoffen zwinge zur Annahm



Aethylacetat	$c_t = 0{,}4742 + 0{,}002\,56\,t$
Aethylvaleriat	$= 0{,}4110 + 0{,}002\,764\,t$
Amylvaleriat	$= 0{,}3940 + 0{,}003\,252\,t$
Aethylalkohol	$c_t = 0{,}4617 + 0{,}004\,313\,t$
Isobutyialkohol	$= 0{,}5022 + 0_{,}004\,521\,t$
Benzol	$c_t = 0{,}3402 + 0{,}002\,553\,t$
Toluol	$= 0{,}3638 + 0{,}002\,485\,t$
Xylol	$= 0{,}3280 + 0{,}003\,064\,t$
Cymol	$= 0{,}3522 + 0{,}003\,173\,t$
Methylbenzol	$c_t = 0{,}3220 + 0{,}002\,576\,t$
Aethylbenzol	$= 0{,}3333 + 0{,}002\,625\,t$
Amylbenzol	$= 0{,}3633 + 0{,}002\,473\,t$

Aus dem rascheren Zunehmen der specifischen Wärme ler Temperatur bei den Gliedern mit höherem Molecuwicht folgert der Verf., dass in seiner Relation:

$$T = cP - 2{,}4\,n = \text{const.}$$

eine mittlere specifische Wärme gesetzt werden muss. die Formel nämlich für die wahren specifischen Wärd. h. bei allen Temperaturen) gültig sein, so müssten ar die Differenzen der specifischen Wärme für zwei ige bestimmte Temperaturen bei den Flüssigkeiten derı Reihe, den Moleculargewichten umgekehrt proportioin. D. C.

W. Müller-Erzbach. *Das Gleichgewicht in der Wasserfnahme zwischen verdünnter Schwefelsäure und wasserhalen Salzen* (Ztschr. f. phys. Chem. **2**, p. 113—119. 1888).

ach früheren Untersuchungen des Verf. wächst die sche Anziehung der verdünnten Schwefelsäure innerler Grenze von 5—50° mit der Temperatur, während i einer Anzahl von Salzen unter denselben Umständen mt. Bei entsprechenden Versuchen gelang es, in einer lossenen Flasche zwischen mehreren Salzen und ver- ır Schwefelsäure einen Gleichgewichtszustand in dem herzustellen, dass beim Abkühlen das Gewicht der Salze Wasseraufnahme) grösser wurde, beim Erwärmen aber m.[1]) Der Verf. hat zur genaueren Feststellung dieses nges noch zwei Salze untersucht, das unterschwefligNatron und das essigsaure Blei, und seine Schlüsse

[1]) W. Müller-Erzbach, Wied. Ann. **32**, p. 325. 1888.

bestätigt gefunden, wobei der Schwefelsäure verschiede
Concentrationen gegeben wurden.

Der Verf. fand ferner das schon früher beim Kupfe
vitriol und phosphorsaurem Natron beobachtete Beharr
der Salze in dem Zustande vorausgehender leichter Zerse
barkeit beim unterschwefligsauren Natron von neuem b
stätigt. In den Zustand leichter Zersetzbarkeit wurde d
Salz im vorliegenden Falle durch Erwärmen (bis 59°) g
bracht.

Um zu untersuchen, in welcher Weise der zuerst vo
Tammann (Wied. Ann. **33**, p. 685. 1888) beobachtete Einflu
der Beimengung fremder Dämpfe auf die Dampfspannun
des Wassers bei den vom Verf. angestellten Versuchen zu
Geltung kommt, wurden Alkoholdämpfe in die Versuchsflasch
gebracht, und es ergab sich, dass das angewendete essigsau
Blei bei 13,6° nur die relative Spannung von 0,32, bei 9,
von 0,31 zeigte, wenn in dem Versuchsraume von 400 cc
an einem Tage 30 mg Alkohol verdampften, während sie son
0,40 betrug. Die relative Verdampfungsgeschwindigkeit wu
also vermindert.

Schliesslich hat der Verf. noch einen Versuch über de
Einfluss eines zweiten gelösten Salzes auf die Dampfspannun
einer Salzlösung mit einer Kochsalzlösung angestellt, welch
nach und nach grössere Mengen von Chlormagnesium be

R. S. Woodward. *Die „freie" Erkaltung einer homo-nen Kugel von gleichförmiger Anfangstemperatur in einem edium, welches die Oberflächentemperatur constant erhält* nn. of Math. 3, Nr. 3, p. 75—88. 1887).

)ie Abhängigkeit des Temperaturüberschusses u eines tes gegen das umgebende Medium von dem Centrald r und von der Zeit t ergibt sich aus der bekannten entialgleichung und den Grenzbedingungen in der einen Form:

$$ru = \frac{2r_0u_0}{\pi}\sum_{n=1}^{n=\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n}e^{-a^2(n\pi/r_0)^2t}\cdot\sin n\pi\frac{r}{r_0}.$$

ı ist u_0 der anfängliche, überall gleiche Temperaturhuss, r_0 der Radius der Kugel und a^2 der Coëfficient neren Leitung.

ıa diese Formel erst gut convergirt, wenn $a^2(\pi/r_0)^2t$ wenig r als Eins wird, so ist sie für die praktische Rechnung gnet zur Anwendung der Theorie auf die Erde als sch interessantes Beispiel. Der Verf. transformirt die daher in die andere:

$$ru = ru_0 - \frac{2r_0u_0}{\pi}\left[\int_{m_0-m}^{m_0+m}e^{-z^2}dz + \int_{3m_0-m}^{3m_0+m}e^{-z^2}dz + \ldots\right],$$

$= r_0/2a\sqrt{t}$ und $m = r/2a\sqrt{t}$.

e convergirt auch für verhältnissmässig kleine t schon ut. D. C.

S. S. Woodward. *Die (durch ein umgebendes diatherzes Medium) bedingte (conditioned) Abkühlung und die ische Contraction einer homogenen Kugel* (Ann. of Math. 3, 5, p. 129—144. 1887).

er Verf. passt Poisson's vollständige Lösung des Probuch hier den Bedingungen an, welche eine praktische ndung der Theorie auf den Erdball fordern. Er führt ıfgabe schliesslich auf die der „freien" Abkühlung zuderen Lösung ein bis zwei einfache Correctionsglieder ufügen sind.

Von der cubischen Contraction bei „freier" Abkühlung

zeigt der Verf., dass sie für die bei der Erde obw Zahlenverhältnisse genügend genau ausgedrückt wird

$$\Delta V = 8\pi r_0^3 u \varepsilon \left(\frac{a}{r_0} \sqrt{\frac{t}{\pi}} - \frac{a^2 t}{2 r_0^2} \right)$$

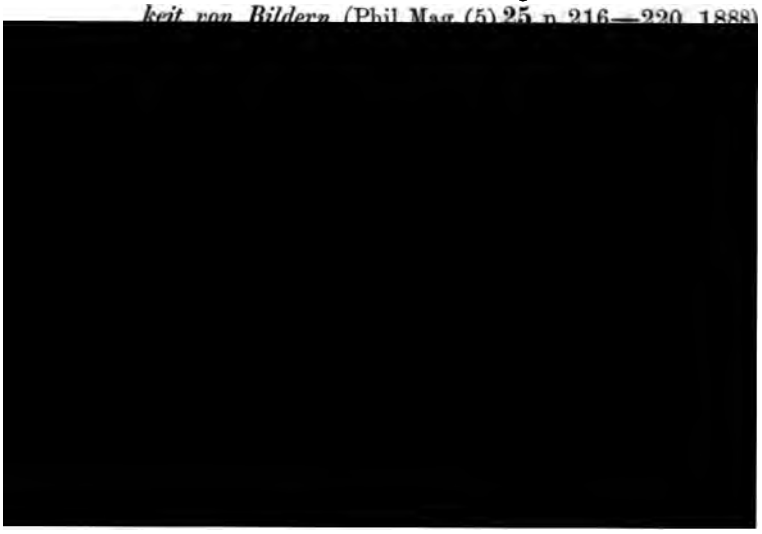
---

30. ***W. Le Conte Stevens.*** *Neuer Vorlesungsapp Demonstration der Reflexion und Brechung* (Sill. Jo **35**, p. 332—333. 1888).

In der Mitte eines um eine horizontale Axe dre Theilkreises aus weissem Carton ist ein Halbcylinc Crownglas von 2,5 cm Radius, 5 cm Länge so befestig seine Mantelfläche conaxial zur Drehungsaxe ist. Ein sc horizontales Lichtbündel fällt auf die Mitte des Kreise sehr geringer Neigung gegen seine Ebene. Dann ma Beleuchtung des Cartons durch das einfallende und dem Halbcylinder reflectirte und gebrochene Licht de dieser Strahlen unmittelbar ersichtlich. Durch die v denen Lagen, die man dem Halbcylinder gegen den ei den Strahl ertheilen kann, lassen sich die Erscheinung gewöhnlichen Reflexion und Refraction, sowie der Reflexion zur Anschauung bringen. V

---

31. ***J. D. Everett.*** *Ueber die allgemeinen Gesetze der keit von Bildern* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 216—220. 1888)



Dieser Satz wird angewandt auf Probleme der Helligkeit. Bedeutet J_2 die wahre Helligkeit der Fläche A_2, J ihre scheinbare Helligkeit, wenn sie von A_1 aus gesehen wird, so ergibt sich:

$$J = \left(\frac{\mu_1}{\mu_2}\right)^2 J_2.$$

Befinden sich also Auge und Object in Medien von demselben Brechungsindex, und wird kein Licht auf dem Wege vom Object zum Auge zurückgehalten, so ist die scheinbare Helligkeit gleich der wahren, ungeachtet irgend welcher Brechungen oder totalen Reflexionen, welche die Strahlen unterwegs erlitten haben können. Findet dabei ein Lichtverlust statt, so muss der obige Ausdruck für die scheinbare Helligkeit mit einem Coëfficienten k multiplicirt werden, der Gleiche ist für Strahlen von A_1 nach A_2 wie für solche von A_2 nach A_1.

Sind die Centren von A_1 und A_2 conjugirte Punkte, so dass alle Strahlen vom einen sich im anderen vereinigen, so haben entsprechende Relationen sowohl für die körperlichen Winkel, welche diese Strahlen in A_1 und A_2 bilden, wie für die Helligkeiten in diesen Punkten. W. K.

W. Grosse. *Ueber die photometrische Vergleichung der Bilder eines Prismas* (Centralz. f. Opt. u. Mech. **9**, p. 61—64. 1888).

Der Verf. bestimmte die relative Helligkeit der verschiedenen Bilder, welche durch mehrfache innere Reflexion an den Wänden eines gleichschenklig-rechtwinkligen Prismas zu Stande kommen, photometrisch auf der Bank des Bunsen'schen Photometers und verglich die erhaltenen Zahlen mit den aus der Fresnel-Neumann'schen Theorie folgenden. Die Uebereinstimmung war eine befriedigende, die vorkommenden Abweichungen aus der Theorie des Bunsen'schen Photometers erklärlich. Eb.

Ch. Soret. *Ueber ein kleines Flüssigkeitsrefractometer* (Arch. des Sc. phys. et nat. (3) **19**, p. 264—266. 1888).

Der Apparat besteht aus einem Messingrohr, das an dem einen Ende ein kleines Collimatorrohr, am anderen ein kleines Beobachtungsfernrohr mit Fadenkreuz trägt. Die

Objective bestehen aus gewöhnlichen Linsen von 3¹ Brennweite. Im Brennpunkt des Collimatorobjectivs be sich eine auf Glas geritzte Scala, von der das Beobacht fernrohr ein Bild in der Ebene des Fadenkreuzes en Zwischen den beiden Objectiven liegen zwei gegenein gekehrte Prismen, von 12—13°, das eine ein Vollprism Glas, das andere ein Hohlprisma, gebildet aus einem Me keil, der in der Mitte ein Loch von 3—4 mm Durchm enthält. Dieses Loch ist beiderseits mit Glasplatten be und kann mit einem Tropfen der zu untersuchenden Fl keit gefüllt werden. Der Messingkeil mit dem Hohlp geht in einer Führung und kann durch eine seitliche nung leicht entfernt und wieder an seine Stelle gesetz den. Das Vollprisma bewirkt, dass bei leerem Hohlp der Anfang der Scala auf die Mitte des Fadenkreuzes Die durch das gefüllte Hohlprisma bewirkte Ablenku dann dem Brechungsexponenten der angewandten Flüss nahezu proportional; man graduirt das Instrument mit von drei oder vier Substanzen von bekanntem Brech index. Die Dispersion gewinnt erst bei stark brech Flüssigkeiten einen störenden Einfluss, zu dessen Vern rung ein gefärbtes Glas im Ocular befestigt ist. Di nauigkeit der Bestimmung des Brechungsexponenten bis zu einer halben Einheit der zweiten Decimale. W.

urchmesser des Objectivs, die Peripherie des Gesichts- ist daher immer durch die Punkte gegeben, welche och einen Lichtstrahl in die Pupille senden. Anwen- n auf die von Bohn ausgeführten Messungen zeigen Uebereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung, dem Umstande Rechnung getragen wird, dass die Be- tungen mit fixirendem Auge angestellt sind.

n dem zweiten Theile der Abhandlung werden die spe- n Fehler des doppelten Fernrohres discutirt und nament- ezeigt, wie durch Anwendung der linearen Decentration Fehler vollkommen gehoben werden können. Eb.

H. Krüss. *Die Farbencorrection der Fernrohrobjective n Gauss und von Fraunhofer* (Ztschr. f. Instrumentenk. 8, 7—13. 53—63 u. 83—95. 1888).

heorie des Gauss'schen Objectives, die sich nicht aus- eise mittheilen lässt. Eb.

R. von Kövesligethy. *Theorie der Lockyer'schen Spec- dmethode und Linienverwandtschaften* (Math. u. naturwiss. r. aus Ungarn 5, p. 29—31. 1887).

ezeichnet man die Temperatur, bei welcher eine Linie ar wird, mit Θ, so betrachtet der Verf. den Werth Θ^{-1} aass der Länge der Linie. Aus der Gleichung $\Theta^{-1} = c_2 \lambda^2$ (c_1 eine absolute Constante, c_2 bei Gasen vom Zu- unabhängig) leitet der Verf. u. a. folgende Folge- n ab:

Die längste Linie eines Spectrums ist von der Länge ; bei Linienspectren ist die der Wellenlänge $c_1/2c_2$ chsten liegende Linie diejenige, welche schliesslich allein bleibt.

Mit zunehmender Stoffmenge vergrössert sich Länge ahl der Linien.

Sollte auf der Sonne dissociirter Wasserstoff vor- n können, so müsste die Temperatur der Photosphäre $^1/_2$ mal grösser sein, als sie wirklich ist.

Eine mehreren Stoffen gemeinsame Linie kann nur

dann existiren, wenn die betreffenden Stoffe im Augenblick der Dissociation gleiche Dichte besitzen.[1])

Zum Schluss bemerkt der Verf., dass die von ihm aufgestellte Spectralgleichung, auf ein dispergirendes Medium angewendet, auf die Ketteler'sche Refractionsformel führt.

Eb.

37. ***R. v. Kövesligethy.*** *Ueber unsichtbare Sterne mit photographischer Wirkung* (Monthly Notices **48**, Nr. 3. p. 144; Photogr. Correspond. 1888. 3 pp. Sep.).

Um die Möglichkeit der Existenz von photographisch wirksamen Sternen, deren Strahlungsenergie für das Auge unter die Schwelle des Bewusstseins fällt (wie z. B. der von v. Gothard entdeckte Stern im Ringnebel der Leyer), zu erweisen, schliesst der Verf. wie folgt: Die Emission J eines Körpers stellt sich dar als Function der Wellenlänge λ, der absoluten Temperatur Θ und einer Reihe von Grössen z_1, z_2, ... z_n, welche die näheren körperlichen Eigenschaften desselben charakterisiren:

$$J = f(\lambda, \Theta, z_1, z_2, \ldots z_n).$$

Dass in diesem Ausdrucke die Grössen Θ, z_1, z_2, ... z_n nicht in ein und derselben steten Verbindung, etwa in der Verbindung $\vartheta = \varphi(\Theta, z_1, z_2, \ldots z_n)$ vorkommen, dass also die Strahlungsfunction J eines Körpers ausser von der Wellenlänge mindestens noch von zwei Parametern abhängen müsse, erschliesst der Verf. in folgender Weise: Nach dem Clausius'schen Satze ist die Emission einer Strahlengattung dem Quadrate der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwingungen umgekehrt proportional. Wenn n der relative Brechungsindex des Körpers und des umgebenden Mediums ist, so könnte bei einer Strahlungsfunction von der Form: $J = f(\lambda, \vartheta)$ die Strahlung für das Medium nur sein:

$$J = \frac{f(\lambda/n, \vartheta)}{n^2}.$$

Die Gleichung:

$$n^2 f(\lambda, \vartheta) = f\left(\frac{\lambda}{n}, \vartheta\right)$$

1) Die beiden letzten Folgerungen beruhen auf der Combination der Resultate des Verf. mit der empirischen Formel J. Balmers (Verhandl. d. naturf. Ges. zu Basel 7, p. 548. 1884.

rt aber nach n differentiirt eine zweite Gleichung, und beiden könnte man ϑ eliminiren; die dadurch entstehende chung, die *Dispersionsgleichung*, würde dann von jeder ichen Beschaffenheit der Medien unabhängig sein, was reint ist. Setzt man demnach neben λ mindestens zwei in derselben Weise verbundene Parameter in der Specgleichung voraus, so stellen sich die bei irgend zwei Beobachtungsarten (etwa mit Auge und mit Platte) registrirten mmtenergien L_1 und L' in der Form dar:

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda, \Theta, z_1, z_2, \ldots z_n)\, d\lambda = L, \quad \text{und:}$$

$$\int_{\lambda_1'}^{\lambda_2'} f(\lambda, \Theta, z_1, z_2, \ldots z_n)\, d\lambda = L',$$

λ_1 und λ_2, resp. λ_1' und λ_2' die Grenzen der Wirksamin beiden Fällen bezeichnen. Für je zwei bestimmte he von L_1 und L', von denen etwa der eine unter der elle des Gesichtssinnes liegt, der andere aber über der Erzeugung einer Wirkung auf der lichtempfindlichen e nöthigen Minimalenergie, lässt sich mindestens *ein* er physikalisch denken, für welchen die Integrale die schriebenen Werthe annehmen. Da bei n Parametern der Bestimmung von zweien aus den gegebenen Gleichimmer noch $n-2$ willkürlich bleiben, so wird es eine Reihe von continuirlichen Spectren geben, für welche durch die Werthe von L_1 und L' charakterisirten Verisse stattfinden. Eb.

Eug. Demarçay. *Bemerkungen über einige Spectrallinien des Goldes* (C. R. **106**, p. 1228—29. 1888).

Lecoq de Boisbaudran. *Bemerkung dazu* (ibid. p. 1229—30).

Von den von L. de Boisbaudran dem Golde zugeschrieLinien gehören die Linien 523,0; 443,7 und 406,4 nach Verf. unzweifelhaft dem Golde wirklich an, entgegen den issen von G. Krüss, der dieselben Verunreinigungen Platin oder Palladium zuschrieb. Die Linie 433,8,

von der Krüss ähnliches vermuthete, konnte der Verf. auf seinen Platten nicht erhalten.

L. de Boisbaudran bemerkt dazu, dass diese schwache Linie erhalten wird, wenn der Funken (ohne Flasche) auf eine concentrirte $AuCl_3$-Lösung überspringt; vielleicht gehört sie dem Golde nicht selbst an. Eb.

---

40. ***G. D. Liveing** und **J. Dewar**. Ueber die ultravioletten Spectra der Elemente. Theil III: Cobalt und Nickel (Auszug)* (Proc. Roy. Soc. Lond. **43**, p. 430. 1888).

Wellenlängenmessungen (am Fe) an Rutherford'schen Gittern stimmten gut mit solchen an grösseren Rowland'schen Gittern überein. Messung der Cadmiumlinien an einem ebenen Rowland'schen Gitter mit einem Goniometer von 18-zölligem Theilkreise stimmen gut mit den von Bell an Concavgittern von 20 Fuss Focallänge erhaltenen Zahlen überein; die Autoren geben ebenen Gittern den Vorzug, weil bei ihnen nicht alle Theile der sich übereinander lagernden Spectra gleichzeitig wie bei den Hohlgittern scharf sind, was bei complicirten Spectren sehr störend werden kann.

Die Autoren geben 580 ultraviolette Cobaltlinien und 408 Linien für das Nickel; eine gewisse Aehnlichkeit beider Spectra ist vorhanden, jedoch keine genauere Correspondenz. Coincidenzen sind kaum in grösserer Zahl vorhanden, als sie

n in den Meteorschwärmen geltend macht, leitet
ein Eintheilungsprincip für die Himmelskörper ab
so sieben Gruppen auf, die in verschiedene Unter-
:erfallen.
den Spectren gewisser Typen werden Normalspec-
inzelnen Gruppen construirt; eine Temperaturcurve
wie einzelne Gruppen Weltindividuen in Stadien
der Temperatur, andere solche mit absteigender
ur umfassen. Eb.

---

*von Gothard. Studien auf dem Gebiete der Stellar-
raphie* (Ungar. Ber. 5, p. 72—76. 1887).

re Angaben über Einzelheiten des mechanischen und
n Verfahrens bei photographischen Sternaufnahmen.
Eb.

---

*Mülheims. Ueber eine neue Art der Axenwinkel-
g und über die Bestimmung von Brechungsexponenten
ler Methode der Totalreflexion* (Inaug.-Diss. Bonn 1888.
Ztschr. f. Krystgr. **14**, p. 202—236. 1888).

Verf. hat seine Messungen mit einem Pulfrich'schen
ctometer ausgeführt, das sich vor dem ursprüng-
trumente Pulfrich's durch eine feinere Theilung aus-
Hinsichtlich der Construction des Instruments
Methode der Messung kann auf die bekannten Ar-
lfrich's (Wied. Ann. **30** und **31**) hingewiesen werden.
achtungen wurden mit Sonnenlicht, unter Anwen-
Ocularspectroskops ausgeführt und beziehen sich
auptsächlichsten Fraunhofer'schen Linien. Die An-
der Methode auf zweiaxige Krystalle zur Bestimmung
:hungsverhältnisse und Axenwinkel setzt eine mög-
aue Orientirung der reflectirenden Fläche parallel
e der optischen Axen voraus. Die Herstellung
liffe mit der gewünschten Genauigkeit erzielte der
arch, dass er die zu schleifenden Krystalle mittelst
lungsverfahrens, ähnlich wie beim Goniometer, auf
einer Drehbank genau justirte.
Prüfung des Apparates wurden zunächst Bestim-
er Brechungsexponenten an einigen isotropen Kör-

pern: Steinsalz von Friedrichshall, Alaun, Bernstein,
spath und Obsidian, sowie an Kalkspath und Quarz
nommen; die erhaltenen Zahlen stimmen mit denen a
Beobachter befriedigend überein. Bei den zweiaxige
stanzen werden dann in ausführlichen Tabellen mitg
1) die directen Bestimmungen der Axenwinkel mitte
Totalreflectometers, 2) die mit dem Totalreflectomet
messenen Hauptbrechungsexponenten und die dara
rechneten Axenwinkel. Die direct beobachteten und
rechneten Werthe der Axenwinkel stimmen gut mitei
überein; die grösste vorkommende Abweichung betr
Die Messungen erstrecken sich auf Topas vom Schn
stein, von Brasilien und von Nertschinsk, auf Schwerspa
Cornwall, Anhydrit von Stassfurt, Aragonit von Bilin,
manit von Californien, Gyps von Sicilien und Sanidi
Wehr. Beim Aragonit stimmen die beobachteten
winkel mit den von Kirchhoff gegebenen Zahlen volls
überein. Beim Gyps bestätigen die Messungen die
thümlichen Resultate, welche v. Lang gefunden hatte
nämlich der Axenwinkel nicht continuirlich zu- oder ab
sondern zwischen der *D*- und der *E*-Linie ein Ma
habe. Beim Sanidin erwies sich die Methode als
reichend, weil zwei der Hauptbrechungsexponenten zu
einander gleich sind. In solchen Fällen kann nur die
ferenzmethode zum Ziele führen. W

nder aus Chromglas ausgesonderten grünen Licht zwischen 580 und 530; ferner bei dunkelrothem, durch Kupferfangglas gegangenem Licht unter $\lambda = 610$ und bei dem en durch eine Verbindung eines Cobaltglases mit einer cht von Kupferoxydammonlösung ausgeblendeten Strahlen, welch letztere Verbindung mit Erfolg das „optische Blau“ der Firma Grosse, Berlin, Schiffbauerdamm 21, verdet werden konnte, welches vermöge eines Gehaltes von feroxyd neben dem Cobalt bei Verwendung der blauen hlen die rothen ziemlich vollkommen abschneidet.

Der farbige Eindruck eines Pigmentes tritt erst hervor, wenigstens ein monochromes Licht anderer Art hinzugt wird, und zwar zeigte sich dann, dass die Eigenfarbe Pigments am besten hervortritt, wenn das hinzutretende t im Spectrum von dem ersten weiter absteht, als die bebarten Strahlen, aber weniger weit als die complementären. ergaben sich hierbei zum Theil eigenthümliche unerte Erscheinungen. Addirt man z. B. blaues Licht zu m, so erscheinen die im rothen Lichte weiss oder weissaussehenden rothen und gelben Pigmente plötzlich ausrochen gelb. Von einem rothen Ton bemerkt man nichts, des Vorhandenseins der rothen Beleuchtung. Man findet somit in betreffender dichromer Beleuchtung eine e, deren Strahlen in der Beleuchtung selbst fehlen.

Fügt man dagegen grünes Licht zu rothem, so bemerkt plötzlich bei den rothen Feldern den Eindruck roth, Neapelgelb und Chromgelb den Eindruck Gelb; während rlei Farbenfelder bei Addition von blauem Licht nur Eindruck Gelb machten.

Grünes Licht vermag somit erst, zu rother Beleuchtung t, den Eindruck Roth bei den rothen Pigmenten zu er-n. Zugleich aber weckt es den Eindruck Gelb bei elgelb und Chromgelb, obgleich gelbe Strahlen in beder Beleuchtung nicht vorhanden sind. Eb.

A. W. Rücker und C. V. Boys. Ueber die electrischen Deformationen (Lum. électr. 28, p. 231—234. 1888).

Um die electrooptischen Erscheinungen von Kerr u. A. rojiciren, befestigen die Verf. zwei parallele horizontale

Metallcylinder nebeneinander und voneinander isolirt an zwe
Bügeln und lassen von den entgegengesetzten Enden derselben
je einen mit einem Metallknopf versehenen Draht nach oben
gehen. Der Apparat wird in einen Glastrog mit Schwefel-
kohlenstoff oder anderen Dielectricis gehängt und ein hori-
zontaler polarisirter Lichtstrahl zwischen den Cylindern hin
durchgeführt. Bei Verbindung derselben mit den Polen eine
Electrisirmaschine zeigen sich die bekannten Erscheinungen
welche auch durch ein zwischen die Cylinder gebrachtes ge
bogenes Glasparallelepiped hervorgebracht werden kann. I
diesem Fall ist die Flüssigkeit in einem homogenen Felde

Auch kann man den zu ladenden Metallplatten die Form
zweier ineinander befindlicher U geben, wo die Kraftlinien
unten vertical, oben zwischen den verticalen Theilen de
Platten horizontal verlaufen. Dann erscheinen dunkle Linien
an den Biegungsstellen. G. W.

---

46. ***O. Chwolson.*** *Ueber den zweiten Kirchhoff'schen Sat*
(Rep. d. Phys. **24**, p. 291—293. 1888).

Es sei M ein beliebiger Punkt eines geschlossenen Strom
kreises, welcher beliebig viele Stromverzweigungsstellen enthält
und in welchem eine beliebige Anzahl von electromotorischen
Kräften e thätig ist. Wenn man, von M ausgehend, den Strom
kreis bis zu M zurück durchläuft, so muss die Summe alle

chen Leitungsfähigkeit von Kupfer-Zinn-Legirungen nahe der der Kupfer-Antimon-Legirungen übereinstimmt. Das ximum liegt bei Cu_2Sb, das Minimum bei Cu_4Sb. Der f. hat zu den CuSb-Legirungen auch Blei zugesetzt und dem Tiegel die verschieden zusammengesetzten Schichten nnt. Bei Legirungen von Cu_2Sb und Blei nimmt die ungsfähigkeit fast regelmässig bei wachsendem Bleigehalt Von Sb zu Cu_4Sb (mit 35 % Sb) steigt der Widerstand ählich, bei Legirungen von constanten gleichen Mengen Sb und Pb mit Kupfer ist das Verhalten nahe das gleiche, ohne Blei. Doch scheinen Cu_4Sb und Cu_2Sb feste Verdungen zu sein. Ganz ähnlich verhalten sich Cu-Sn-Legen mit Blei; wonach $SnCu_3$ und $SnCu_4$ feste Verbingen zu sein scheinen, von denen die erstere den grössten, letztere den kleinsten Widerstand hat. Bei Zusatz von mer mehr Kupfer zum Zinn steigt daher die Leitungsigkeit bis zu $SnCu_3$, sinkt bis $SnCu_4$ und steigt wieder.

G. W.

A. Battelli. *Ueber den electrischen Widerstand der Amalgame* (R. Acc. dei Lincei (4) 4. 1887. 19 pp. Sep.).

Die Amalgame wurden in 80—90 cm langen und 1,3 mm ten, am Ende mit 2 mm und 6 cm langen Röhren nach Methode von Kirchhoff (Wied. Ann. 11, p. 801. 1880) mit- t des Differentialgalvanometers bei 0°, 13° und 100° im ten und flüssigen Zustand untersucht und die Widerde nach einer Formel $R = (n_1 r_1 + n_2 r_2)/(n_1 + n_2)$ berechnet, r_1 und r_2 die specifischen Widerstände der Bestandtheile, nd n_2 bezw. (1) die Zahlen der gemischten Atome oder (2) gemischten Gewichte oder (3) die gemischten Volumina ben.

Die Widerstände sind für die flüssigen Amalgame von nd Hg grösser als die nach den Formeln (1) und (3) beneten, für die festen kleiner; sie sind in allen Fällen ner, als Formel (2) ergibt. Die Differenzen zwischen der bachtung und Rechnung nach Formel (1) und (2) (Δ_1 und wachsen für die flüssigen Amalgame mit wachsendem Zinnalt, sowohl bei 13° als auch bei 100°, und wachsen für die en Amalgame bis zu Sn_1Hg_1 (Atommengen), um dann lang-

sam abzunehmen. Die Differenzen Δ_3 mit der Rechnun
Formel (3) wachsen stets mit dem Zinngehalt; flüss
die Amalgame von Sn_1Hg_{100} bis Sn_1Hg_4, fest von
bis Sn_5Hg_1.

Die Wismuthamalgame (flüssig von Bi_1Hg_{420} bis
fest von Bi_1Hg_2 bis Bi_5Hg_1) haben stets kleinere Wide
als die drei Formeln angeben; die Differenzen zwisch
obachtung und Rechnung wachsen für die flüssigen Am
mit wachsendem Wismuthgehalt; für das feste An
Bi_1Hg_2 sind sie grösser als für die flüssigen, von Bi_1
nehmen sie ab.

Bei den Cadmiumamalgamen (flüssig von Cd_1H
Cd_1Hg_5, fest von Cd_1Hg_2 bis Cd_6Hg_1) ist erst für C
die Differenz Δ_1 negativ und wird dann positiv, Δ_2 i
negativ, wachsend mit dem Cadmiumgehalt bis zu
und dann abnehmend. Δ_3 ist erst für geringe Ca
gehalte negativ, wird für Cd_1Hg_{56} positiv und steigt
flüssigen Amalgame. Für die festen ist Δ_3 steigend

Bei den Blei-Amalgamen (flüssig von Pb_1Hg_{414} bis P
fest von Pb_1Hg_2 bis Pb_6Hg_1) sind alle Δ_1 und Δ_2
flüssigen Amalgame negativ und nehmen bis zu Pb_1H
von wo an sie constant bleiben. Für die festen Am
sind Δ_1 und Δ_2 positiv und wachsen mit dem Ble
Δ_3 ist abnehmend negativ für die flüssigen, weniger

Na_1Hg_{405} alle Differenzen für die flüssigen Amalgame ativ und wachsen mit zunehmendem Natriumgehalt. Bei festen Amalgamen sind sie ebenfalls negativ und kleiner. Einfache Beziehungen ergeben sich nicht. Die Diffe- n sind für die Amalgame von Zinn, Cadmium, Blei klein, ie von Wismuth, Kupfer, Silber, Natrium gross, für die Zink bei den verdünnten flüssigen Amalgame klein, bei festen gross. Mit wachsender Temperatur ändern sich iderstände der flüssigen Amalgame von Wismuth, Cad- , Blei, Zink regelmässig.

Die Temperaturcoëfficienten α zwischen 13 und 100° für:

Hg_{100} 10952	Sn_1Hg_{59} 11029	Sn_1Hg_{50} 11114	Bi_1Hg_{420} 11060	Bi_1Hg_{130} 11500	Bi_1Hg_{105} 12030	Cd_1Hg_{224} 10960
Hg_{112} 10960	Cd_1Hg_{56} 11028	Pb_1Hg_{414} 11090	Pb_1Hg_{207} 11100	Pb_2Hg_{207} 11110	Zn_5Hg_{552} 10940	Zn_5Hg_{226} 10890

Ausser bei den Zinkamalgamen wachsen die Coëfficienten em Gehalt an legirtem Metall.

ür die anderen Legirungen ist das Verhalten unregel- g; es zeigen sich mehrfache Sprünge, so bei Sn_1Hg_{25} bei Bi_1Hg_9 mehrere; auch bei schnellem und lang- n Erkalten zeigen sich ebensolche Unterschiede, wie sie Weber beim Erwärmen und Erkalten fand; sie werden im letzten Fall bei langsamem Erkalten klein.

Bei den festen Amalgamen ändert sich der Widerstand derselben Temperatur nach wiederholten Temperatur- eln, schnellem und langsamem Erkalten beständig.

G. W.

A. Battelli. *Ueber die Aenderungen des electrischen iderstandes und des thermoelectrischen Verhaltens des ckels mit der Temperatur* (Atti della R. Acc. di Torino 22, 169—183. 1888. Sep.).

Der Nickeldraht wurde in einem doppelwandigen Eisen- er von 5 cm innerem Durchmesser erhitzt, der unten ossen war, und in dessen obere Oeffnung ein Kork ge- war, durch welchen die an dicke Kupferdrähte gelötheten, n langen Enden des Nickeldrahtes gingen. Die Löth- wurden in Oel gekühlt. In das Innere des Eisen-

cylinders wurde etwas Paraffin gebracht, welches bei hoher Temperatur verdampfte. Der Widerstand wurde mittelst der Wheatstone'schen Brücke bestimmt. Erst wurde der Draht mit dem Eisencylinder auf 480° erhitzt, dann abgekühlt bis auf 80°, darauf die Bestimmung mit einem anderen Thermometer von 100° abwärts gemacht. Die Aenderungen des Widerstandes, welcher für 0° $r_0 = 2{,}312$ ist, entsprechen der Formel $v = at + bt^2$, wo zwischen 0 und 220° $a = 0{,}003\,981$, $b = -0{,}0_5 22$; zwischen 230 und 360° $a = 0{,}004\,352$, $b = -0{,}0_5 18$; zwischen 380 und 410° $a = 0{,}003\,322$, $b = -0{,}0_5 12$ ist.

In der Formel von Tait $E = A(T_1 - T_2)\left(T_0 + \frac{1}{2}(T_1 + T_2)\right)$ ist zwischen 0 und 202,5° $A = -0{,}0618$, $T_0 = -418°$ C.; zwischen 216,6 und 224,2° lässt sich E nicht durch eine ähnliche Formel ausdrücken, wohl aber zwischen 236,4 und 352,4°, wo $A = 0{,}2387$, $T_0 = 361{,}6$; wiederum bei 364,8° ist die Formel nicht anwendbar, wohl aber von 376,5° und darüber hinaus, wo $A = -0{,}0504$, $T_0 = -97{,}2°$ C. ist. Die Temperaturen, bei denen die Unregelmässigkeiten für die thermoelectromotorische Kraft auftreten, 210—240° und 360—385°, sind nahe dieselben, bei denen auch die Unregelmässigkeiten für den Leitungswiderstand sich zeigen. W. Kohlrausch (Wied. Ann. **33**, p. 42. 1888) hatte nur eine Unregelmässigkeit für die Aenderung des Widerstandes beobachtet. G. W.

---

50. ***E. Bouty.*** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit von Salzlösungen und Säuren von mittlerer Concentration* (Ann. de Chim. et de Phys. (6), **14**, p. 36—73. 1888).

Der wesentliche Inhalt dieser Abhandlung ist bereits aus den Comptes rendus berichtet worden. Nach derselben geben wir hierzu noch einige Nachträge.

Zu Beibl. **10**, p. 502. Man kann die Leitungsfähigkeit irgend einer Chlorkaliumlösung für die Zahl m der gelösten Salzmolecüle für $m < 0{,}1$ durch die Formel:

$$12{,}332 \cdot \frac{1}{m} \cdot \frac{1 + 0{,}2976\, m^{1/3}}{1 + 0{,}0333\, t}$$

ausdrücken.

Die von Bouty gefundenen Zahlen stimmen bis auf etwa $^1/_{100}$ mit denen von F. Kohlrausch überein.

Zu Beibl. 10, p. 626. Die Werthe von $A' = A + 0{,}2976$ ben sich, ebenso wie die Werthe $B = (D-1)^2/A'$, wo D Dichtigkeiten der Lösungen für $m = 1$ sind, wie folgt:

	KCl	KNO_3	K_2SO_4	$Pb(NO_3)_2$	$ZnSO_4$
A'	0,2976	0,5376	0,6566	0,414	3,257
D	1,0477	1,0641	1,0708	—	—
$16^6 B$	7646	7643	7634	—	—

Die drei ersten Salze sind selbst in concentrirten Lögen normal, bei ihnen ist also B constant. Die Zahlen von Bouty weichen für Zinkvitriollösungen für grössere centrationen bedeutend von denen von F. Kohlrausch ie sind z. B. für:

$m =$	0,1	0,5	0,01	0,02	0,001
Bouty	2,375	2,091	1,639	1,374	1,297
Kohlrausch	2,230	2,043	1,605	1,345	1,265

Aehnliche Abweichungen treten auch für sehr grosse Vermungen auf.

Diese Abweichungen schiebt der Verf. auf die Fehler Methode der alternirenden Ströme, auf die Unsicherheit Betreff der Leitungsfähigkeit des Wassers, auf die Einung des letzteren auf das Salz in sehr verdünnten Lögen.

Zu Beibl. 11, p. 650. Der Verf. bespricht noch die isorischen Lösungen von zwei Säuren von S. Arrhenius, auf en Mischungen die Beziehung $x = \mu = (pa + bq)/(p + q)$ wendbar ist. Für Lösungen, die mehr oder weniger Mole der einen Säure enthält, als dies für das isohydrische halten erforderlich, ändert sich das Zeichen des Werthes $= (x - \mu)/x$, was schon Bouty für Gemische der Lösungen es normalen Salzes und einer Säure, bezw. eines anomalen zes beobachtet hat.

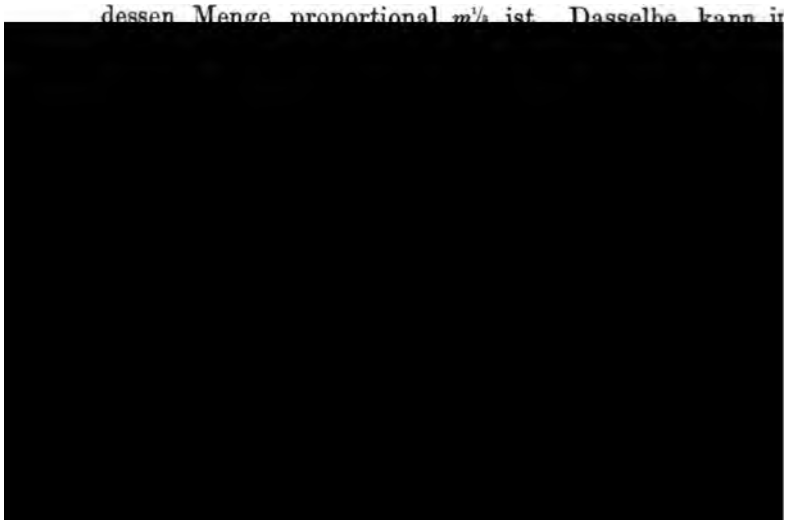
Nach Bouty ist im allgemeinen für zwei Lösungen B_1 d B_2 eines constanten Salzes, die einer gegebenen Lösung eines Salzes A zugefügt werden, $E = 0$; es gibt also nicht eine, sondern *zwei* isohydrische Lösungen von B in Bg auf A. So ist z. B. bei Zusatz zu einem Volumen einer sung von KCl, der man gleiche Volumina der Lösung von NO_3 von verschiedenem Gehalt an m Molecülen beifügt:

$m =$	0,2	0,1	0,075	0,05	0,01	0
$10^4 E$	+96	0	−109	−5	+129	+1381

Dasselbe gilt, wie die Zahlen Beibl. 11, p. 651 erg für ein Gemenge eines Neutralsalzes und einer Säure, meist auch für Gemenge zweier Säuren.

In Bezug auf die Constitution der electrolytischen lecüle hatte Arrhenius (und schon Hittorf) angenommen, die Molecüle sich zu mehreren vereinen könnten, als Salz AB nach der Formel A_2B_2, in $A + AB^2$ oder A_2B electrolysirt werden könnte. Durch die Zerlegung d complexen Molecüle würde sich naturgemäss die schnelle nahme der Leitungsfähigkeit mit der Verdünnung erkl Bouty hat dagegen vermuthet, dass mit dem einen Ion Salzes Wasser verbunden sein und die Lösung an der trode verdünnen könne, wo sich das Ion abscheide. Hypothesen würden nach dem Verf. die seltsame und co cirte Annahme beseitigen, dass sich die Ionen in der Lö desselben Electrolyten mit verschiedener Geschwindigke wegten.

Gemischte Lösungen von K_2SO_4 und H_2SO_4 habe wachsender Verdünnung Widerstände, welche die F $R = 1 + A' m^{1/3}$ entsprechen, wo A' einen viel grös Werth (1,861) als sogar für die Schwefelsäure haben Durch calorimetrische Messungen kann man nachweisen, die chemische Constitution der Lösung durch allmäl Dissociation von saurem schwefelsaurem Kali sich ä dessen Menge proportional $m^{1/3}$ ist. Dasselbe kann ir



;en abnehmende Anomalie zeigen, treten chemische und ikalische Erscheinungen zusammen, und allmählich wird der Verdünnung die electrolytische Constitution dieser e die gleiche, wie die der normalen Salze.

In Betreff der besonderen Wirkung des Wassers be- t der Verf., dass, wenn W der Widerstand derselben, ler des in sehr geringer Menge gelösten Salzes wäre, der erstand der Lösung R durch die Gleichung $1/R = 1/R_1 + 1/W$ ben sein müsste. Da aber die festen Salze isoliren, und moleculare Widerstand der gelösten Salze sich mit der dünnung ändert, so kann man diese Formel nicht ver- den. Die Leitung des Wassers rührt wohl ausschliess- von fremden Substanzen, Salzen R'' u. s. f. her, und so n untersuchen, ob nicht die Formel $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ endbar wäre, wo R_2 der Widerstand dieser Substanzen R'' Ist $m > 0{,}001$, so ist der Widerstand des Wassers zu achlässigen, also $R = R_1$. Ist m viel kleiner als 0,001, wächst die Menge der Substanzen R'', R_2 kann R_1 er- hen oder übertreffen (z. B. wenn das gelöste und in Wasser Unreinigkeit enthaltene Salz identisch wären). In diesem können auch wechselseitige Umsetzungen eintreten u. s. f. it sind die Argumente für das Grenzgesetz der Aequi- nte, welche man aus Versuchen für sehr verdünnte Lö- gen zieht, ohne Werth. G. W.

E. Bouty. Anwendung des Electrometers zum Studium des chemischen Gleichgewichts (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **14**, p. 74—91. 1888).

Ein Theil des Inhalts dieser Abhandlung ist bereits den Comptes rendus in den Beiblättern im wesent- en mitgetheilt worden, so Beibl. **10**, p. 773; **11**, p. 825; p. 63.

Wir fügen noch folgendes bei: Die Leitungsfähigkeit der hung der Volumina p und q zweier Lösungen normaler e von den Leitungsfähigkeiten a und b ist:

$$x = \frac{pa + qb}{p + q},$$

n keine Umsetzung der Salze eintritt. Setzen sich die andtheile der Salze um, sodass ausser den gemischten

Salzen AM und $A'M'$ noch eine zu bestimmende
der Salze AM' und $A'M$ gebildet wird, so kann m
dem specifischen Widerstand der Lösung berechne
derselbe nicht gleich dem Werthe x ist. In ähnlich
kann man die Bildung von Doppelsalzen nachweisen, t
man auch die Leitungsfähigkeit der Lösungen derselb
nicht bestimmen kann, auch annähernd die Menge
ben ermitteln. So zeigt sich z. B., dass bei Zusatz vo
zu K_2SO_4 mit wachsendem Gehalt an ersterem
Menge des gebildeten Doppelsalzes zunimmt und n
sender Verdünnung die letztere abnimmt. Sie ve
sich bei dem Moleculargehalt m beider Salze in (
in 1 Liter Wasser $m = 1$ bis 0,1 von $y = 0{,}136$ bis

---

52. ***A. Elsas.*** *Kritische Untersuchungen über Se*
mente (Sep. aus den Sitzber. d. Ges. zur Beförd. d. ges.
zu Marburg v. 27. Jan. 1888, p. 20—35).

Nach dem Verf. findet in einem Voltameter, des
troden aus reinem geschabten Blei bestehen, un
Flüssigkeit verdünnte Schwefelsäure ist, höchst wa
lich die Bildung einer geringen Menge Bleisulfat s
che beim Durchleiten eines electrischen Stromes zers
sodass nicht H_2SO_4, sondern $PbSO_4$ als der Elec

aus, indem schliesslich eine Zersetzung der verdünnten wefelsäure zwischen den Electroden Pb und PbO_2 eintritt, zwischen Platinelectroden. Auch bei der Entladung des ndärelementes muss man die Electrolyse von Bleisulfat nehmen. Dabei scheidet sich an der Pb-Platte $SO_3 + O$ an der PbO_2-Electrode Pb. War die Pb-Electrode bei Ladung mit einer Wasserstoffschicht bedeckt, so verdet sich O mit 2H zu H_2O, während gleichzeitig durch ndäre Einwirkung auf die Electrode Sulfat gebildet wird der PbO_2-Platte findet ebenfalls eine Sulfatbildung statt ch Einwirkung des nascirenden Bleies, entweder:

$$Pb + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2; \quad H_2 + PbO_2 + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2H_2O$$

$$Pb + 2PbO_2 = Pb_3O_4; \quad Pb_3O_4 + 2H_2SO_4 = 2PbSO_4 + 2H_2O + PbO_2.$$

Jedenfalls wird ein PbO_2 der Electrode in Sulfat verdelt, was in Uebereinstimmung mit den thermochemischen ten von Tscheltzow gefunden wird, da der Wärmewerth Sulfatbildung an beiden Electroden, nämlich 88,60 Cal., genug mit dem beobachteten Werth der electromoschen Kraft des Secundärelementes (1,93 Volt) übereinmt. — Dass Bleisulfat etwas löslich ist und electrolysirt den kann, hat übrigens schon O. Lodge (Beibl. 6, p. 38) bachtet.

Nach der Theorie des Verf. wirkt die Mennige im Accuulator nach Faure hauptsächlich durch den Umstand, dass schon bei der Ladung nothwendige Schicht von Bleifat unabhängig von der Electrolyse in erheblicher Menge ugt wird. Auch die Verbesserung der Planté-Accumuren beim Gebrauch erklärt sich aus der fortschreitenden fatbildung.

Uebrigens ist auch die Mennige löslich und electrolysir, sodass man Mennige-Accumulatoren mit reinem Wasser, Schwefelsäure construiren kann. Der Verf. giesst einen nige-Gypsbrei zwischen zwei beiderseits offene Bleicylin- und verfertigt so einen Accumulator, der einen hohen ren Widerstand besitzt und daher nur theoretisches Inse bietet. Die Vorgänge in diesem Secundärelement den auf die Electrolyse von Pb_3O_4, welches als Bleisalz r Bleisäure aufgefasst wird (Pb_2PbO_4) zurückgeführt; die

electromotorische Kraft des Entladungsstromes ist merkwürdigerweise dieselbe, wie beim Planté- und Faure-Accumulator.

Da sich in Kalilauge an Bleiplatten eine dünne Schicht von Bleioxydkali erzeugt, welche löslich ist, liesse sich vermuthen, dass Bleiplatten in Kalilauge einen wirksamen Accumulator bilden würden. Das ist nicht der Fall, da nicht wie beim Schwefelsäure-Accumulator ein chemischer Process von höherem Wärmewerth den ersten Phasen der Ladung folgt; ein Beweis mehr, dass nicht die Zersetzung von Schwefelsäure, resp. Kalilauge und secundäre Veränderung der Electroden durch H und O die Bildung der Accumulatoren verursacht. Man kann aber ein wirksames Secundärelement mit Kalilauge construiren, indem man auf der Anodenplatte vorgängig eine Superoxydschicht erzeugt, beispielsweise durch Ladung im Schwefelsäure-Voltameter.

Nach dem Verf. verhalten sich die Bleiplatten des Faure-Accumulators wie indifferente Electroden. Zum Beweise werden die Bleiplatten durch Kohle ersetzt, wobei als Electrolyt ein Brei von Mennige, Gyps und Wasser dient. Die electromotorische Kraft dieses Accumulators wird gleich 1,8 bis 1,9 Volt gefunden. Als Repräsentant der Klasse von Secundärelementen, in welchen Bleiverbindungen zwischen unangreifbaren Electroden zerlegt werden, eignet sich die Combination Kohle in Bleizuckerlösung sehr gut zu Vorlesungsdemonstrationen.

---

53. *G. P. Grimaldi. Ueber eine Beziehung zwischen dem thermoelectrischen Verhalten der Wismuth-Kupfer-Elemente und ihrer Empfindlichkeit gegen den Magnetismus* (Atti della R. Acc. dei Lincei 4, p. 132—136. 1888. Sep.).

Die electromotorischen Kräfte E der Elemente wurden abwechselnd mit der eines Thermoelementes Eisen-Kupfer, dessen Löthstellen auf 0 und 100° erhalten waren, im wesentlichen nach der Methode von Poggendorff auf die electromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes bezogen. Zugleich wurde die Aenderung δ der thermoelectrischen Kraft der Wismuth-Kupferelemente bei verschiedenen Orientirungen

hen den Magnetpolen bestimmt. Während bei denselben Verhältniss von 2,05 bis 5,25 variirte, nahm δ von 0,0507 ,0016 ab. Mit abnehmender thermoelectromotorischer t steigt also die Empfindlichkeit der Elemente gegen Einfluss des Magnetismus. G. W.

A. Classen. *Quantitative Analyse durch Electrolyse* Chem. Ber. **21**, p. 359—369. 1888).

Beschrieben wird ein Rheostat, bestehend aus einem ackförmig ausgespannten Streifen von Neusilberdraht- an dessen Ecken sich die Klemmschrauben befinden. Voltameter dient ein mit zwei Platinelectroden versehener ylinder, in den oben eine getheilte Glasröhre eingesenkt ist, berhalb in einen Hahn mit darunter angeblasener offener ugel endet. Unten setzt sich der Cylinder in eine ver- e Glasröhre fort, die mittelst eines Kautschukschlauchs einer vertical verschiebbaren Glasröhre verbunden ist, o das Niveau der Säure beliebig ändern zu können. Der weitere Inhalt hat wesentlich chemisches Interesse.

G. W.

A. Andreae und W. König. *Der Magnetstein vom Frankenstein an der Bergstrasse* (Sep. a. d. Abhandl. d. Senckenbergischen naturf. Ges. Frankfurt a./M. 1888).

Der schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts be- te Magnetstein vom Frankenstein bei Darmstadt wurde den Verf. zum Gegenstande einer eingehenderen Unter- ng gemacht, die sich auf das geologische Auftreten, die alogische und chemische Zusammensetzung, die physi- hen Eigenschaften dieses magnetischen Gesteins und die llen örtlichen Verhältnisse seines Vorkommens erstreckt. den Resultaten dürften folgende ein physikalisches In- e beanspruchen: Blöcke mit polarmagnetischen Eigen- en kommen namentlich an exponirten Stellen auf der des Bergrückens vor. Es finden sich Felsen mit ver- n starkem permanenten Magnetismus, solche, welche enreichere Gesteine an magnetischer Kraft übertreffen, dere nahezu gleich zusammengesetzte, welche fast ganz gnetisch sind. Diese Verschiedenheiten lassen sich nicht

durch eine verschiedene Magnetisirbarkeit erklären; dem beide Varietäten, die magnetische wie die unmagnetische lassen sich in beliebiger Richtung künstlich magnetisiren und dabei wird die magnetische Varietät unter gleichen Umständen nur wenig stärker als die unmagnetische. Die temporäre Magnetisirbarkeit der Masse der letzteren beträgt dagegen nur 0,6 von der der ersteren. Für dieses Verhalten ist der absolute Eisengehalt nicht massgebend; denn derselbe betrug für die magnetische Varietät 9 %, für die unmagnetische 12 %. Auch in der Zusammensetzung oder Structur scheinen wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Varietäten nicht zu bestehen. Das Vorkommen der magnetischen Felsen und die Lage der Pole in ihnen werden durch eine Kartenskizze und eine Reihe von Zeichnungen erläutert. Ein bestimmtes System in der Anordnung der Pole, die jedenfalls nicht nach dem magnetischen Meridian des Ortes orientirt sind, konnte bis jetzt nicht erkannt werden.

---

56. ***H. Tomlinson.*** *Die Temperatur, bei der Nickel plötzlich seine magnetischen Eigenschaften verliert* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 372—379. 1888).

Ein 30 cm langer, 0,0053 qcm dicker Nickeldraht wurde in eine 2,5 cm weite Spirale von übersponnenem und mit Pfeifenthon überstrichenem Kupferdraht, die auf eine auf

sole und eine Drahtrolle eingeschaltet, bei deren Drehung ch den Erdmagnetismus Ströme erzeugt wurden. Hierch wurden absolute Messungen ermöglicht.

Ist M_f die magnetisirende Kraft, n_1 die Zahl der Wingen der primären, n_2 die der secundären Rolle, N die durch die Erde inducirten Rolle, A der von ihr umnte Flächenraum, D die durch ihre Drehung um 180° ugte Ablenkung, V die verticale Componente des Erdmagmus, d der durch das Nickel erzeugte Inductionsstrom, in Querschnitt, C die Stromintensität in der primären e, l ihre Drahtlänge, so ist die magnetisirende Kraft M_f die magnetische Permeabilität M_p (Verhältniss der magchen Vertheilung zur magnetisirenden Kraft):

$$M_f = \frac{4\pi n_1 C}{l}, \qquad M_p = \frac{2NAVd}{DSn_2 M_f}.$$

Danach steigt mit wachsender Temperatur die Permeaät erst schneller, dann sehr langsam, um so langsamer, niedriger die magnetisirenden Kräfte sind, erreicht für netisirende Kräfte 4,959; 9,918; 18,183; bei immer niedren Temperaturen 287, 248 und 242° ihr Maximum, ches etwa rund 148, 112, 92 beträgt. Bei denselben Kräften chwindet die merkbare Magnetisirbarkeit bei 333, 392, ° C., also bei höheren Kräften auch bei höheren Temperen, wie beim Eisen.

An electrolytisch dünn vernickelten Kupferdrähten, welzwischen Magnetpolen in äquatorialer Lage aufgehängt den, bemerkt man bei höheren Temperaturen keine Einung; sowie aber der magnetisirende Strom unterbrochen , dass nur noch residueller Magnetismus übrig bleibt, sich die Drähte etwas abkühlen, stellen sie sich plötzaxial, sodass auch hier der Magnetismus des chemisch n Nickels bei niederen Temperaturen plötzlich auftritt. Der Verlust an Permeabilität für Nickel scheint bei etwa am grössten zu sein. Zwischen 300 und 320° t bei den magnetisirenden Kräften 4,959; 11,571; 18,183 Permeabilität von 141,0 auf 96,6; von 95,5 auf 73,8; von auf 69,1 ab, sodass die Abnahme um so grösser ist, je er die magnetisirende Kraft ist. G. W.

57. ***Shelford Bidwell. Ueber die Veränderungen der Dim von Ringen und Stäben von Eisen und anderen Metallen Magnetisirung*** (Proc. Roy. Soc. Lond. **43**, p. 406—408. 18

Der Verf. hat die Eisenringe mit Drahtspiralen u ben und unter den geeigneten Vorsichtsmassregeln wege Erwärmung Veränderungen ihres Durchmessers beoba welche den Längenänderungen von Stäben im allgem entsprechen. Ausserdem wurden Versuche an Stäben stellt, wobei die magnetisirenden Kräfte bis zu 840 C. (früher nur 290) stiegen. Eisen zog sich bei stär Kräften bis um $45/10^7$ ihrer Länge zusammen, wo ein näherung an ein Maximum bemerkbar wurde. Nick reichte eine Verkürzung von $113/10^7$, wobei ebenfall Maximum nicht zu sein schien. Cobalt ändert seine bis zu einer Kraft von 30—40 C.-G.-S. Einheiten nicht, nahm die Länge bis zur Kraft 400 bis um $50/10^7$ ab. her bis zu 800 Krafteinheiten nahm die Länge wied sodass die Zusammenziehung nur $^3/_5$ ihres Maximu trug. Letzteres Maximum fiel nicht mit dem Maximu Magnetisirung zusammen.

Wismuth dehnte sich nur in starken Magnetfelder über 500 Einheiten ein wenig, im Maximum um $1{,}5/10^7$ Länge aus. Manganstahl änderte sich kaum; in einem netfeld von 850 Einheiten betrug die Verlängerung etwa

aren und weiche Eisendrahtelectroden enthielten, die f 1 cm von ihren unteren Enden in Glasröhren ein- ɔssen waren und mit ihren oberen Enden mit einem ıometer communicirten. Die Reagirgläser waren unten ır gleichen Flüssigkeit gefüllt und an der Schliessung ıbzweigung eines Daniell'schen Elementes angebracht, e Ungleichheiten zu compensiren; indess zeigten sich ıoch Fluctuationen. Das eine Reagirglas wurde zwi- die Pole eines starken Electromagnets gebracht. HNO_3, HCl, H_2SO_4, wässerigen Lösungen, verdünnter , mit $K_2Cr_2O_7$ oder HCl mit $KClO_3$ entstand stets die Einwirkung des Magnets eine besondere electro- ische Kraft; in conc. HNO_3 von $0{,}0_58$, in verd. H_2SO_4 $K_2Cr_2O_7$ von 0,039, in conc. HCl von $0{,}0_35$, in verd. $^1/_4$) von $0{,}0_42$ Volts in einem Felde von etwa 10000 *H*, *T* die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus ist. den Magnet hierbei jeweilen völlig zu entmagnetisiren, e der magnetisirende Strom umgekehrt und dann ge- , sobald ein 1 cm langer Eisendraht von der Unterseite ines Halbankers eben abfiel.

Die Fluctuationen waren sehr schwer zu vermeiden, am n noch, wenn eine Zelle nach Art des Daniell'schen entes, Kupfer in Kupfervitriol und Eisen in Eisensulfat Eisenchlorürlösung, beide getrennt durch ein poröses hragma, zwischen die Magnetpole gebracht wurde. Die tomotorische Kraft dieses Elementes stieg im Magnet- von 0,6072 bis 0,6316 Volts.

Die Richtung der durch Magnetismus erzeugten electro- ischen Kraft ist verschieden. Am besten ergab sie sich, ie Eisendrähte des ersten Apparates durch 1 cm lange mm dicke horizontale Cylinder von norwegischem Eisen t wurden, welche an völlig isolirten Kupferdrähten be- t waren. Die Eisencylinder wurden bis auf eine kleine, 'aar Quadratmillimeter grosse Fläche mit Wachs über- . Wenn diese Fläche dem Magnetpol zugekehrt war, rhielt sie sich zu dem Eisen ausserhalb des Mag- des wie Zink zu Platin; befand sich die freie Fläche r neutralen Zone des Cylinders, wie Platin zum Zink über dem unmagnetisirten Eisen. Wurde die unmag-

netisirte Electrode durch Platin, Kohle oder Kupfer erset
so wuchs die electromotorische Kraft bei Magnetisirung, wen
die freie Fläche des Eisens dem Pol zugekehrt war, und nah
ab, wenn sie in der neutralen Zone lag. Lag der Eise
cylinder axial, so wirkte er wie der Zinkpol, der Strom flo
durch die Kette zur unmagnetischen Electrode; lag er äqu
torial, so kehrte sich die Stromrichtung um.

Von zwei axial liegenden Stäben, deren einer seine fre
Stelle am Ende, deren anderer sie in der Mitte hatte, verhi
sich der erstere zum zweiten wie Zink zu Platin; die Wi
kung war stärker als zwischen einem magnetischen und ein
unmagnetischen Stab.

In verschieden starken Magnetfeldern von 2000
19700 *H* ändert sich die electromotorische Kraft einer Ke
von Eisen-Platin in verdünnter Schwefelsäure mit Kali
bichromat um 0,0008 bis 0,0680 Volts.

Sind die den Magnetpolen gegenüberliegenden unm
netischen Pole der Eisenmassen unbedeckt, so sammelt s
daran stets Eisenlösung, welche somit zur Bildung ne
electromotorischer Kräfte Veranlassung gibt. Ist die un
deckte Fläche an einer unmagnetischen Stelle der Eis
masse, so wird die gebildete Eisenlösung von derselben
gegen die Magnetpole hingezogen. Dies konnte die beoba
teten Erscheinungen bedingen. In der That konnte bei v

gen bedingt. Umrühren wirkt ähnlich wie im letzten Fall Magnetismus. So sinkt die electromotorische Kraft einer te Eisen-Platin-Salpetersäure ($^1/_4$) beim Umrühren von bis 11,95 Volts und steigt bei ruhigem Stehen wieder die frühere Grösse.

Zwischen den polaren und neutralen Stellen einer Eisen- e zwischen den Magnetpolen können sich infolgedessen le Ströme bilden, welche durch die Flüssigkeit von ersteren tzteren fliessen. Diese Ströme können die Zerstörung Passivität des Eisens im Magnetfelde bedingen.

G. W.

B. Lewandowski. Die einfachste Methode zur Erzielung gleichgerichteter, galvanometrisch messbarer Inductionsströme (Wiener med. Presse 1888, Nr. 9 u. ff. Sep.).

Die Apparate liefern: 1) gleichgerichtete, 2) gleich inten- sowie zeitlich gleich lange dauernde Ströme der Secun- irale, die 3) mittelst eines M. Th. Edelmann'schen Einheits- nometers messbar sind. Hierzu wird der Wagner'sche mer als Disjunctor verwendet. Unter dem Ende des Hebels Wagner'schen Hammers oder über diesem, neben der Con- chraube für den Schluss der inducirenden Stromquelle in gegen die übrige Stromleitung des Apparates isolirter barer Contactpunkt angebracht. Der eine Pol der Secun- pirale wird zu diesem isolirten Contact, der andere zum der des Wagner'schen Hammers oder der Contactschraube den Stromschluss geführt. Da der Wagner'sche Hammer jedem Stromschluss diesen isolirten Contactpunkt eben- berührt, gleichen sich die Schliessungsinductionsströme Secundärspirale durch diese metallische Brücke und die htwindungen aus, und es circuliren in der Nutzleitung glich Oeffnungsströme (gleicher Richtung, zeitlich gleich nfend und galvanometrisch messbar). Sollen nur essungsströme verwerthet werden, so muss der oben hnte Disjunctor nicht in die Nebenschliessung, sondern ie Hauptschliessung geschaltet werden, wobei der eine raht zu dem isolirten Contactpunkte geführt, der Stän- des Wagner'schen Hammers mit dem Anfange der Draht- ungen der Secundärspirale und das Ende derselben mit

dem anderen Poldrahte verbunden wird. Eine Stöpselvorrichtung ermöglicht durch Umstöpselung von denselben Polklemmen nach Belieben gleichgerichtete (disjungirte) Schliessungs- und Oeffnungsströme, sodann Wechselströme (der Secundärspule), sowie Extraströme (der Primärspule) fortleiten zu können. Nach diesem Principe lässt sich jeder beliebige Inductionsapparat lediglich durch Hinzufügung einer Contactschraube und einer Polklemme für gleichgerichtete, galvanometrisch messbare Ströme einrichten. G. W.

---

60. ***Th. H. Blakesley.*** *Ueber eine Methode zur Bestimmung der Phase zwischen zwei harmonischen Electricitätsströmen von gleicher Periode* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 295—296. 1888).

Diese Mittheilung ist eine Prioritätsreclamation des Verf. in Betreff der Erfindung, sowie der Nutzanwendung der von Ferraris später beschriebenen Methode.

Die beiden Rollen eines Electrodynamometers werden hintereinander geschaltet und harmonische Ströme hindurchgeleitet. Die Ablenkung misst bezw. für zwei solche Ströme von gleicher Periode die Werthe $\frac{1}{2}J_1^2$ und $\frac{1}{2}J_2^2$, wo J_1 und J_2 die Maximalwerthe derselben sind. Wird die eine Rolle von dem einen, die andere von dem anderen Strom durchflossen, so misst die Ablenkung den Werth $\frac{1}{2}J_1J_2\cos\vartheta$, wo ϑ die Phasendifferenz (décalage nach Hospitalier) der beiden Ströme

E. Bichat und R. Blondlot. Wirkung der ultravioletten Strahlen auf den Durchgang von Electricität von schwacher Spannung durch die Luft (C. R. **106**, p. 1349—51. 1888).

Die Verf. ersetzen bei den Versuchen von Righi und oletow die Metallplatte durch eine verticale Glasplatte, r deren dem Metallnetz zugekehrten Seite ein Wasserm aus einer mit Löchern versehenen, mit einem isolirten ss verbundenen Röhre strömt. Sie verbinden die Wasserht mit dem negativen Pol einer Säule von 80 Volta'en Elementen, das Drahtnetz mit dem positiven Pol unter schaltung eines Galvanometers; dann bleibt die Nadel Bestrahlung der Wasserfläche durch das Netz hindurch lst des Lichtes einer electrischen Lampe, dessen posiKohle einen Kern von Aluminiumdraht besitzt, in Ruhe. bei horizontaler Lage des Netzes über einer Krystalle voll Wasser ergibt sich dasselbe Resultat.

Lässt man eine Wasserlamelle zwischen der electrischen pe und dem Stoletow'schen Apparat fliessen, so vermindies die Ablenkung des Galvanometers durchaus nicht. Wasser ist also für die wirksamen Strahlen vollkommen hstrahlig. G. W.

A. Stoletow. Ueber eine Art durch ultraviolette Strahlen rzeugter electrischer Ströme (C. R. **106**, p. 1149—52. 1888).

A. Righi. Ueber die durch ultraviolette Strahlen hervorrufenen Erscheinungen (ibid. p. 1349).

Eine feste Metallscheibe von 0,22 m Durchmesser und n ein Drahtnetz stehen vertical und miteinander parallel einer electrischen Lampe. Der positive Pol einer Säule 1—100 Elementen ist unter Einschaltung eines Galvanors mit dem Netz, der negative mit der Scheibe verbun- Bei der Beleuchtung erhält man einen bedeutenden chlag; bei umgekehrter Verbindung einen sehr kleinen. igen der vollen Scheibe verstärkt die Wirkung. Mit Abne der beleuchteten Oberfläche, durch Auflegen von Schirauf das Netz, nimmt der Strom proportional ab, ebenso dem wachsenden Abstand l von Netz und Platte ungenach einem Gesetz $i = E/(a + bl)$. Mit wachsender electotorischer Kraft E der Säule wächst die Stromstärke

bis zu $E = 2$ Daniell proportional, dann immer lang
samer.

Sind die Metallscheibe und das Netz aus verschiedene
Metall, so ist von E die Potentialdifferenz zwischen ihne
abzuziehen. Ist das Metall des Netzes positiver (eine durch
löcherte Zinkplatte) als das der Scheibe (versilbertes Kupfer
so erhält man bei Beleuchten auch ohne Säule einen Strom
der bei Annäherung der Platten bis zur Berührung er
wächst, dann über Null geht und sich infolge der therm
electrischen Wirkung umkehrt. Der Strom entspricht de
electrischen Differenz der beiden Metalle (in obigem Fall
0,97 bis 1,06 Volts), wie man durch Vergleichung desselbe
mit dem nach Hinzufügen von 1 Daniell erzeugten Strom
schliessen kann.

Wird in den Lichtbogen Aluminium eingeführt, so wir
die Wirkung bedeutend verstärkt, auch durch Zink und Blei
Diese Metalle geben besonders reiche ultraviolette Spectr
und sind am electropositivsten.

Wurde der Netzcondensator durch eine Kette geladen
dann eine Zeit lang unter Einwirkung des Lichts stehen g
lassen und darauf entladen, wobei er zur Vergrösserun
der Capacität mit einem Glimmercondensator verbunden i
so kann man den Widerstand der Luftschicht berechn
und man kommt ungefähr zu demselben Werth wie dur

ı. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

1. **Fock.** *Ueber die Fehlerquellen beim Gebrauch der räometer* (Ztschr. f. physikal. Chem. 2, p. 296—305. 1888).

Verf. leitet rechnerisch ab, dass der Einfluss der Dichte uft auf die Aräometerangaben proportional dem Vo- ı des aus der Flüssigkeit herausragenden Theiles der tel und umgekehrt proportional dem Gesammtvolumen Aräometers im allgemeinen praktisch ganz zu vernach- gen ist. Der Einfluss der Oberflächenspannung auf die ben der Dichte ist sowohl der Oberflächenspannung t proportional als dem Umfang der Spindel und umge- t proportional dem eingetauchten Theile des Aräometers; trägt unter gewöhnlichen Verhältnissen bis zu zwei teiten der dritten Decimale und kann bei anomalem Rand- tel, infolge nicht ganz reiner Spindel, sich noch verdoppeln. Temperatur macht sich erst geltend, wo es sich um teiten der vierten Decimale handelt, und zwar propor- al dem cubischen Ausdehnungscoëfficienten des Glases dem Spindelgewichte, dagegen nahe umgekehrt propor- al dem Volumen des eingetauchten Theiles der Spindel. den allgemeinen Gebrauch der Aräometer kann keine ere Genauigkeit gefordert werden, als fünf Einheiten dritten Decimale. D. C.

Delauney. *Versuch über die Aequivalente der einfachen örper* (C. R. **105**, p. 1405—7. 1888).

Der Verf. stellt die Atomgewichte dar durch $N/3 . \sqrt{5^2 - n^2}$, i N und n ganze Zahlen sind. n kann offenbar nur die the 1, 2, 3, 4, 5 annehmen. E. W.

---

3. ***G. A. Hagemann.*** ***Die chemischen Kräfte*** (Aus dem
schen übersetzt v. Knudsen. Berlin, R. Friedländer, 1888. 2

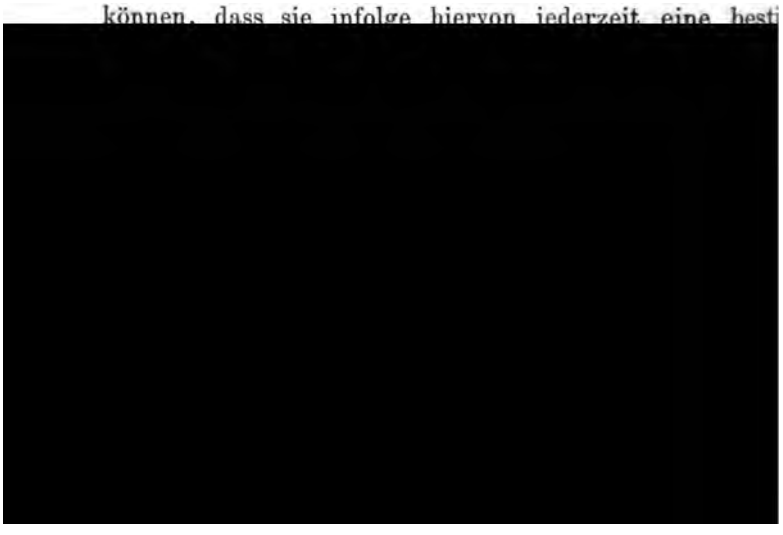
Verf. weist zunächst darauf hin, dass die bei einem
mischen Process auftretende Wärmetönung nicht als
der geleisteten chemischen Arbeit angesehen werden
da sie nicht die einzige physikalische Wirkung des c
schen Processes ist, sondern dieser immer auch von
Volumenänderung begleitet ist. Die Bjerknes'schen Ver
über die gegenseitige Anziehung und Abstossung oscil
der Körper in incompressiblen Flüssigkeiten werden zu
klärung der chemischen Energie und als Stütze für des
Schwingungshypothese (vgl. Hagemann, über Wärme
Volumenänderung bei chemischen Vorgängen) angeführ

W.

---

4. ***V. Meyer und E. Riecke.*** ***Einige Bemerkungen
das Kohlenstoffatom und die Valenz*** (Ber. d. deutsch. chem
21, p. 946. 1888).

Bei einfacher Bindung zweier Kohlenstoffatome
isomere Modificationen früher nicht beobachtet worden.
der räumlichen Darstellung der Valenzen durch die
eines mit dem Kohlenstoffatom verbundenen Tetraëders
sich daraus die Vorstellung, dass zwei einfach gebu
Kohlenstoffatome um die gemeinsame C—C-Axe frei r
können, dass sie infolge hiervon jederzeit eine besti



schieden gerichtete Rotation gestattet, eine zweite, welche selbe ausschliesst.

Diese Thatsachen konnten in Beziehung gesetzt werden einer Vorstellung über das Wesen der Valenz, welche dem einen der Verf. auf Grund physikalischer Thatsachen gelegentlich ausgesprochen worden war. Danach de das Kohlenstoffatom umgeben sein von einer concentrischen, kugelförmigen Hülle, welche den Sitz der Valenzen ist. Diese werden repräsentirt durch electrische Punktsysteme; ihre Darstellung durch einfache electrische Pole, welche durch die electrolytischen Erscheinungen nahe gelegt wird, führt zu der Folgerung, dass jedes Element in zwei verschiedenen electrischen Modificationen existirt. Um diese Complication zu vermeiden, wird angenommen, dass jede Valenz bedingt sei durch die Existenz zweier entgegengesetzter electrischer Pole, welche in den Endpunkten einer im Gegensatz zum Durchmesser der Kugelhülle kleinen geraden Linie befestigt sind, und welche sich in der Oberfläche der Kugel frei verschieben können. Es wird ferner angenommen, dass das Kohlenstoffatom eine überwiegende Anziehung zu positiven Electricität besitze. Jene electrischen Doppelpole orientiren sich dann so, dass sie ihre positiven Pole den centralen Kohlenstoffatome zuwenden; sie stossen sich gegenseitig ab, und begeben sich bei einem freien Kohlenstoffatom in die Ecken eines regulären Tetraëders. Bei Annäherung eines einwerthigen Atoms wird der mit diesem verbundene Doppelpol so mit dem Doppelpol des Kohlenstoffatoms sich verbinden, wie dies die zwischen den beiden Doppelpolen bestehenden Anziehungen und Abstossungen verlangen. Sind vier an das Kohlenstoffatom sich anlagernde einwerthige Atome unter sich gleich, so werden die Valenzen in den Ecken des regulären Tetraëders verbleiben; sind die Atome verschieden, so wird eine Deformation des Tetraëders eintreten.

Bei einfacher Bindung zweier Kohlenstoffatome sind hinsichtlich der Stellung der aneinander gelagerten Doppelpole zu der C—C-Axe zwei ausgezeichnete Fälle möglich: die Axen der Doppelpole können zu der Axe C—C parallel oder zu derselben senkrecht stehen. Der erste Fall ist der

Fall freier Rotation um die C—C-Axe; in dem letzte
die Möglichkeit der Rotation aufgehoben, und dieses
also dem Benzildioxym entsprechen.]

---

5. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *1) Thermische
suchung der Bromwasserstofflösungen und des Hy
$HBr.2H_2O$. — 2) Ueber die Bedingungen des Gleichg
zweier Körper in drei Zuständen, fest, flüssig und gas
nach van der Waals. — 3) Ueber das Hydrat HBr.2 l
4) Ueber ein neues Hydrat des Bromwasserstoffs HBr. l
5) Anwendung der Formeln van der Waals' auf die L
von SO_2, Cl_2, Br_2. — 6) Ueber die Verbindungen des
ammoniums mit Ammoniak. — 7) Ueber die vie
Punkte beim Gleichgewicht eines Systems, welches v
Körpern gebildet wird* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 5
—413. 1886). — *8) Ueber die Formen des heterogen
mischen Gleichgewichts. — 9) Ueber dreifache und
fache Punkte als Uebergangspunkte betrachtet* (ibid. 6
—332. 1887).

Diese Reihe von Abhandlungen schliesst sich an die
suchungen des Verf., worüber früher referirt wurde (B
p. 548; **9**, p. 493; **10**, p. 743). Die Beobachtungen ü
Gleichgewichte der Systeme, aufgebaut aus HBr un

ne Gleichgewichtsdrucke neben $HBr.2H_2O$ und Gas (ohne sung) unterhalb $-15{,}5^\circ$ bestimmen:

t	p	t	p
$-28{,}5^\circ$	76 cm	-20°	131 cm
-24	96 „	-18	156 „
-22	111 „	$-15{,}5$	195 „

Die zweite Abhandlung enthält eine Entwickelung von rmodynamischen Formeln nach Angabe von van der Waals, ptsächlich für das Gleichgewicht zwischen einem festen rper, einer Lösung und einem Gase, aus zwei Körpern ammengesetzt. Für den einfachsten Fall, dass die gasige Phase nur einen der Körper enthält, bekommt man, gehend von der thermodynamischen Gleichung $T(dp/dt) = dv$, den Ausdruck:

$$\frac{dp}{dt} = p\,\frac{Q_{\text{fus.}} + Q_x^c(c-x)}{RT^2(c-x)},$$

in c und x die Anzahl Molecüle des Gases auf 1 Mol. anderen Körpers in der festen Verbindung und in der igkeit; $Q_{\text{fus.}}$ die Schmelzwärme der festen Verbindung, die Wärme, nöthig zur Austreibung von 1 Mol. Gas aus Flüssigkeit, wenn dadurch ihre Concentration von c auf mmt; R die Constante der Gase aus der Gleichung $= RT$.

Ebenso wird eine Gleichung abgeleitet für die Variation Concentration der Lösung, die mit der festen Verbindung istirt:

$$\frac{dx}{dt} = p \times \left(\frac{\partial x}{\partial p}\right)_T \times \frac{Q_1}{RT^2(c-x)}.$$

in ist $(\partial x/\partial p)_T$ die Variation des Gasgehalts der Lösung wechselndem Druck bei constanter Temperatur, und Q_1 Wärme, die gebunden wird bei der Lösung von 1 Mol. festen Verbindung in einer unendlich grossen Menge Flüssigkeit von der Concentration x.

Aus den Gleichungen (1) und (2) leitet man ab, dass, ge Q_1 noch positiv bleibt (was der Fall ist bei allen bis durch den Verf. untersuchten Systemen), man an der e (p, t) drei Zweige unterscheiden kann:

1) $c > x$, $Q = +$, $\frac{dp}{dt} = +$; $Q_1 = +$, $\frac{dx}{dt} = +$

2) $c < x$, $Q = +$, $\frac{dp}{dt} = -$; $Q_1 = +$, $\frac{dx}{dt} = -$

3) $c < x$, $Q = -$, $\frac{dp}{dt} = +$; $Q_1 = +$, $\frac{dx}{dt} = -$

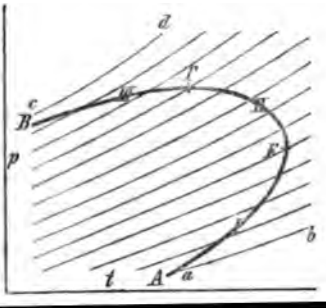
während für die Uebergangspunkte zwischen den Zwei

1) und 2) $c = x$, $Q = Q_{\text{fus.}}$, $\frac{dp}{dt} = \infty$, $Q_1 = Q_{\text{fus.}}$, $\frac{dx}{dt}$

2) und 3) $c < x$, $Q = 0$, $\frac{dp}{dt} = 0$, $Q_1 = +$, $\frac{dx}{dt}$

Die allgemeine Gestalt der Curve (p, t) wird durch stehende Figur dargestellt.

$AFTB$ stellt die Gleichgewichtscurve für die drei P dar; ab bis cd Spannun ven für Flüssigkeiten vo stantem Gasgehalt, z mend von ab bis cd.



Durchschnittspunkte $AFTB$ geben also die centration der Lösung a in diesem Punkte $(p, t$ der festen Verbindung stehen kann. AF, FT

er Zeit bekannt sind, da entweder nur ein einzelner Zweig alisirbar war, oder höchstens 1 und 2 zu gleicher Zeit rkommen könnten. In Abhandlung 3) werden überdies die erthe für dp/dt und dx/dt, welche abgeleitet sind aus den rven, welche die Beobachtungen wiedergeben für das System $3r.2H_2O$, Lösung und Gas, verglichen mit denjenigen, die n aus den Gleichungen (1) und (2) berechnet mit Hülfe thermischen Daten aus Abhandlung 1), welche die Werthe Q und Q_1 berechnen lassen für mehrere Punkte der rven AF und FB. Es ergab sich eine sehr befriedigende bereinstimmung.

Das Gleichgewicht zwischen einer festen, flüssigen und förmigen Phase ist die zweite Form des heterogenen ichgewichts, worauf die Thermodynamik angewandt ist.

In Abhandlung 8) gibt der Verf. eine Klassification der heinungen des heterogenen Gleichgewichts, wobei nur doppelte Zersetzung ausgeschlossen ist.

Der Verf. unterscheidet die Hauptformen nach den Aggreständen der coexistirenden Phasen.

Die erste Klasse umfasst die Gleichgewichte, worin nur Körper und Gase auftreten; die zweite diejenigen, woneben dem Gase wenigstens eine flüssige Phase auftritt, end mehrere flüssige oder feste Phasen vorkommen können; dritte Klasse umfasst die Gleichgewichte, wobei nur flüssund feste Phasen auftreten.

Der Verf. weist nach, dass zu der dritten Klasse auch condensirten Systeme" von van't Hoff gehören; dass diese t vom heterogenen Gleichgewichte abgesondert werden n, und dann auch die Umwandlungstemperatur für sie unterscheidendes Merkmal ist.

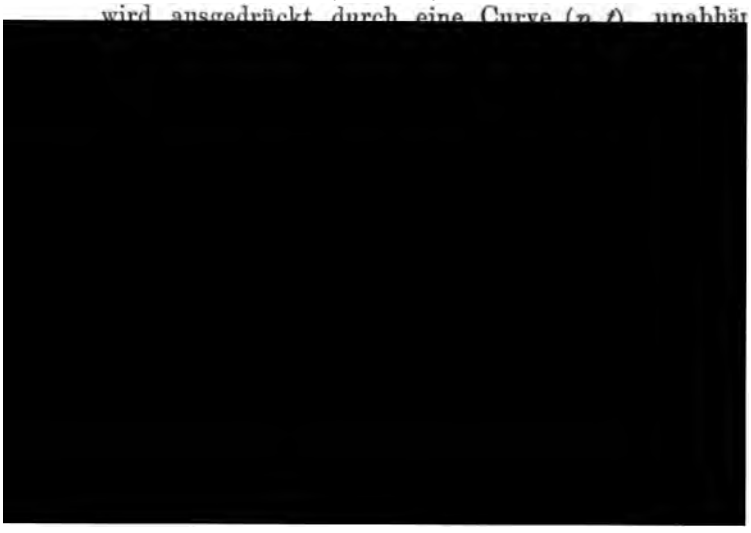
Der Verf. weist auf die grosse Analogie dieser drei Klassen den drei physischen Gleichgewichten: Verflüchtigung, ampfung, Schmelzung. Des Verf. Untersuchungen geben Anzahl Beispiele für Gleichgewichte der dritten Klasse, ie erste Schmelzcurve für einen dissociabeln Körper $2H_2O$, und drei Curven für das Gleichgewicht zwischen festen und zwei flüssigen Phasen, welches als verwickelte elzung aufgefasst werden kann, und wofür er ebenfalls

eine thermodynamische Formel gibt. In jeder Klasse scheidet der Verf. die Fälle nach der Anzahl der I die in das Phasensystem eingehen, und findet dabei G heit, die zerstreuten Angaben über Gleichgewichte, mehr als zwei Körper eingehen, zu ordnen, und d merksamkeit auf mehrere Gleichgewichtsformen zu die noch nicht studirt wurden.

Das Hauptprincip jedoch des Verf. ist die Ordnu dem *Grade der Heterogenität*. Vollständig heterogen das Gleichgewicht von n Körpern, wenn $n + 1$ Pha sammen sind. Nur für dieses gilt die einfache $T(dp/dt) = Q/dv$. Es gibt einen graduellen Ueberg homogenen Gleichgewicht. Je grösser n, desto mel des *unvollständig* heterogenen Gleichgewichts sind mögl mehr die Zahl der Phasen abnimmt, desto unbes wird das Gleichgewicht und seine mathematische Da verwickelter.

Verf. zeigt besonders an Beispielen der zweiten wie die Beachtung des Grades der Heterogenität n Phasenzahl in den Stand setzt, die Erscheinungen ri ordnen, so z. B. bei der Lösung und Zersetzung von salzen, sauren und basischen Salzen.

Das vollständig heterogene Gleichgewicht von n wird ausgedrückt durch eine Curve (p, t), unabhär



hrer Bedeutung in den Abhandlungen 7) und 9). Er
dass alle Phasen an der Umwandlung theilnehmen, und
es von ihrer Quantität abhängt, welche in der einen
anderen Temperaturrichtung verschwindet. Hierbei
der Fall vorkommen, dass in der einen Richtung stets
einzige Phase verschwindet.

Verf. weist dies zuerst nach an den bekannten Tripel-
ten des physischen Gleichgewichts; sodann an mehreren
n, wo zwei feste und eine gasförmige Phase in einem
en Punkte zusammentreten (z. B. rhombischer, mono-
r und dampfförmiger Schwefel) und weist auf mögliche
lpunkte für andere Phasencombinationen (wie z. B.
bischer, monokliner und flüssiger Schwefel bei ca. 135°
ca. 400 Atmosph.). Er resumirt in folgender Weise:

. Ein dreifacher Punkt gibt die einzelnen Werthe von
l t an, wobei drei heterogene Phasen *eines* Körpers im
hgewicht bestehen können. In diesem Punkte treten
Curven zusammen für drei Systeme von zwei Phasen.
neilen die Ebene (p, t) in drei Felder, jedes für eine
.

. Bei Zu- oder Abfuhr von Wärme gelangt man aus
reifachen Punkte durch Verschwinden von einer der
n bei einer Umwandlung, woran alle drei betheiligt
auf eine der Curven. In der einen Richtung ver-
ndet stets eine bestimmte Phase, in der anderen kann
e der beiden anderen, je nach ihrer Quantität, sein.
n der ersten Richtung ist der dreifache Punkt eine
ndlungstemperatur.

Der dreifache Punkt ist in derjenigen Richtung, wo
ur eine Curve befindet, und für diejenige Phase, deren
nich zwischen den Curven zur anderen Seite des Punktes
et, eine Umwandlungstemperatur.

Der dreifache Punkt ist ein Endpunkt für die drei
n. Beim physischen Gleichgewicht ist ein zweiter End-
nur für die Verdampfungscurve in der kritischen Tem-
r bekannt. Bei den chemischen Gleichgewichten kann
istenz von mehr als drei Phasen mehrere Tripelpunkte
h machen, wodurch einzelne Curven zwischen zwei der-
n Punkten begrenzt sein können, und sogar ein voll-

kommen begrenztes Feld für eine Phase bei Anwesenheit von drei Tripelpunkten vorkommen kann.

Uebergehend zu den Systemen aus zwei Körpern, betrachtet der Verf. die vierfachen Punkte. Er hat bei seinen Versuchen mehrere dergleichen Punkte beobachtet. Ausser diesen werden viele andere möglichen Phasencombinationen besprochen. Die Verschiedenheit ist hier viel grösser, als bei den Tripelpunkten, weil unter den Curven, die in einem Quadrupelpunkte zusammentreten, fast immer eine für das Gleichgewicht zwischen einer festen, flüssigen und gasförmigen Phase gehört, von welchen drei Zweige möglich sind. Es muss hierfür auf das Original verwiesen werden. Die Bedeutung der vierfachen Punkte lässt sich in folgenden Sätzen resumiren:

1) Ein vierfacher Punkt gibt die einzigen Werthe von p und t an, wobei vier heterogene Phasen, aus *zwei* Körpern zusammengesetzt, im Gleichgewicht bestehen können. In diesem Punkte treten vier Curven zusammen, für die vier Systeme von drei Phasen, welche möglich sind. Sie theilen die Ebene (p, t) in sechs Felder (die einander theilweise überdecken) für die sechs Gruppen von zwei Phasen, welche man zusammenstellen kann.

2) Bei Wärmezu- oder -abfuhr hat man im vierfachen Punkte eine Umsetzung, an welcher die vier Phasen betheiligt sind. Sobald eine aufgezehrt ist, geht man aus dem Punkte auf eine der Curven über. Hierbei sind zwei Fälle möglich. Die Umsetzungsgleichung kann zwei oder eine und drei Phasen zu jeder Seite enthalten. Im ersten Fall kann verschwinden: eine von zwei Phasen in jeder Richtung, im letzten Fall in der einen Richtung eine bestimmte Phase, in der anderen eine von drei. In den Fällen, wo zwei oder drei Phasen verschwinden können, hängt es von ihrer Quantität ab, welche verschwindet.

3) Wenn sich zwei Curven beiderseits vom vierfachen Punkte befinden, stellt dieser eine Maximumtemperatur für ein System von zwei Phasen, und eine Minimumtemperatur für das System der zwei anderen dar. Wenn sich eine Curve zur einen und drei zur anderen Seite des Punktes befinden,

ist er in der Richtung der einen Curve eine Grenze für ei Systeme von zwei Phasen und für die eine Phase, welhe sie gemein haben.

4) Der vierfache Punkt ist ein Endpunkt für vier Curven. ie Mannigfaltigkeit der Phasencombinationen, welche bei ystemen aus zwei Körpern möglich ist, lässt die Möglichkeit voraussehen, dass mehrere Gleichgewichtscurven für drei hasen zwischen zwei vierfachen Punkten begrenzt seien. ie Existenz dreier solcher Punkte ermöglicht ein vollkommen grenztes Feld für ein System von zwei Phasen.

Endlich bespricht Verf. kurz die Quintupelpunkte bei wesenheit von fünf Phasen aus *drei* Körpern zusammenetzt. Beispielen davon begegnet man u. a. beim Studium r wasserhaltigen Doppelsalze.

R. Gartenmeister. *Ueber Liebreich's todten Raum bei chemischen Reactionen* (Lieb. Ann. **245**, p. 230—235. 1888).

Der Verf. weist nach, dass die von Liebreich beobachen Erscheinungen (Beibl. **11**, p. 677) sich aus Uebersättigs- und Verdunstungsphänomenen ableiten lassen, also ne fundamentale neue Erscheinung darstellen. E. W.

Engel. *Wirkung der Chlorwasserstoffsäure auf die Löslichkeit des Zinnchlorids. Chlorhydrat des Zinnchlorids* (C. R. **105**, p. 1398—1400. 1888).

Bei Zusatz von Salzsäure zu einer Lösung von Zinnlorid wird erst die Löslichkeit vermindert und dann erhöht, em sich bei niederen Temperaturen ein Zinnchlorid-Chlorrat bildet. E. W.

W. Marek. *Einfluss der Versenkung von Maasstäben in eine Flüssigkeit auf die scheinbare Länge derselben* (Wiener Anzeiger 1887. Nr. 18).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass man bei Verung eines Maassstabes in eine Flüssigkeit, wie sie zur uen Temperaturbestimmung bei Maassvergleichungen h ist, die Verschiedenheit des Auftriebes in Luft und

in der Flüssigkeit in Betracht ziehen muss; denn infolge dieser Verschiedenheit ist der Betrag der Durchbiegung des auf zwei Punkten aufliegenden Stabes in der Flüssigkeit ein anderer als in Luft, und die dadurch bedingte Verschiedenheit in der scheinbaren Länge des Stabes kann, wie an einem Beispiel rechnerisch nachgewiesen wird, die Genauigkeitsgrenze moderner Metervergleichungen erheblich übersteigen.

W. K.

9. *L. Anton. Geschichte des isoperimetrischen Problems, eine geschichtliche Darstellung der Variationsrechnung von Bernoulli bis Lagrange* (Inaug.-Diss. Leipzig, 1888. 77 pp.).

Eine gedrängte historisch-kritische Darstellung der Hauptprobleme der Variationsrechnung und der Entwickelung, welche ihre Behandlung erfahren hat; neben rein mathematischen finden auch Aufgaben Berücksichtigung, welche in der Mechanik vorkommen. Eb.

10. *R. Heger. Das Parallelogramm der Bewegungen und der Kräfte* (Progr. d. Wettiner Gymn. Dresden. 4^0. 33 pp. 1887).

Die Abhandlung bespricht in historisch-kritischer Weise die allmähliche Entwickelung der beiden in Rede stehenden Fundamentalgesetze der Mechanik durch Stevin, Galilei, Varignon, Roberval, Euler, sowie die in neuerer Zeit durch Dühring, Mach, Resal, Kirchhoff dazugekommenen einschränkenden Postulate. Das Ergebniss der Untersuchung wird in folgende vier Sätze zusammengefasst: 1) Die Zusammensetzung der Bewegungen im physikalischen Sinne ist ein unabweisbares Grundgesetz der Mechanik. 2) Der Unterschied zwischen der geometrischen Zusammensetzung und der physikalischen ist bei jedem systematischen Lehrgange der Mechanik deutlich hervorzuheben. 3) In Uebereinstimmung mit der geschichtlichen Entwickelung der Mechanik ist die physikalische Zusammensetzung durch die Besprechung der geometrischen vorzubereiten. 4) Die Zusammensetzung von Bewegungen, die in dieselbe Gerade fallen, bedarf einer kinematischen Vorbereitung nicht; die Forderung, zur Erklärung der Naturerscheinungen, immer zunächst die einfachsten,

nächstliegenden Gedanken zu verwenden, genügt, die Setzung dieses Grundsatzes zu vermitteln. W. H.

---

11. ***Th. Bertram.*** *Die Apparate, welche zur Demonstration der gleichmässig veränderlichen Bewegung dienen* (Progr. d. Gymnasiums u. Realgymnasiums Bielefeld. 4°. 1888. 16 pp.).

Es werden unter eingehender Berücksichtigung der Literatur 1) diejenigen Methoden und Apparate besprochen, auf Grund deren bei der Beobachtung des freien Falles die Ermittelung a) der Fallzeiten für bestimmte Fallstrecken, b) der Fallstrecken für bestimmte Fallzeiten erfolgen kann, sodann 2) jene Vorrichtungen, welche auf dem Princip der Fallverzögerung beruhen. W. H.

---

12. ***E. Bazzi.*** *Apparat zur graphischen Darstellung der Pendelbewegungen* (N. Cim. (3) **22**, p. 150—154. 1888).

Es handelt sich um einige, der Erfahrung entsprungene Zusätze und Verbesserungen zu einem Apparate, der von dem Verf. früher schon (N. Cim. **12**, p. 275. 1882) beschrieben wurde. Derselbe verfolgt den Zweck, die von der Combination zweier Pendeloscillationen herrührenden Curven graphisch möglichst exact aufzuzeichnen. Die Hauptschwierigkeit der Erzeugung einer bestimmten Phasendifferenz, welche gewöhnlich auf dem Wege electromagnetischer Auflösung behoben wird, erfährt hierbei eine eigenartige Behandlung. W. H.

---

13. ***A. Häussler.*** *Die Rotationsbewegung der Atome als Ursache der molecularen Anziehung und Abstossung* (Exner's Rep. **24**, p. 179—196 u. 209—223. 1888).

Der Zweck der in mehreren Abschnitten fortgeführten Untersuchung ist der, nachzuweisen, dass unter gewissen Voraussetzungen jedes Atom, wenn es rotirende Bewegung um eine durch seinen Mittelpunkt gehende Axe besitzt, zu einem Centrum zweier gleichzeitiger Kräfteactionen wird, von welchen die eine von aussen auf das Atom, die andere von dem Atom nach seiner Umgebung gerichtet ist, und welche geeignet sind, die mechanische Grundlage von attractiven und repulsiven Molecularkräften darzustellen.

Die erwähnten Voraussetzungen umfassen 1) die Beschaffenheit der Atome, 2) die Beschaffenheit des Raumes, in welchem die Rotationsbewegung erfolgt, und 3) das Wesen und die Gesetze der Kraft als Ursache aller Bewegungen der Atome.

Als Atom eines Körpers wird nun ein kleinstes, unzerstörbares Theilchen desselben bezeichnet, etwa ein kleines Kügelchen, ausgefüllt mit der specifischen Atomsubstanz, d. i. einer Eigenschaft, die sich ihrerseits in dem Widerstande gegen die Einwirkung einer Kraft äussert. Die Atome sind träge, können aber durch Einwirkung einer Kraft in Bewegung gesetzt werden. Ihre Masse ist das Product aus Quantität und Atomsubstanz. — Alle Atome sind durch Zwischenräume getrennt, die durch Aetheratome ausgefüllt sind, sodass sich also ihre Bewegungen im äthererfüllten Raume vollziehen. Die Aetheratome stimmen unter sich völlig überein, sind jedoch im Vergleich zu den Körperatomen verchwindend klein und bewegen sich infolge der Einwirkung von Kräften im Weltraum gleichmässig nach allen Richtungen. Zwischen den einzelnen Aetheratomen muss ein absolut leerer Raum existiren, in dem sich ihre fortschreitende Eigenbewegung vollziehen kann. Die Gesammtheit des Aethers füllt die Gesammtheit des Raumes ruhend aus. — Soweit die Hypothesen innerhalb der zwei ersten der obigen Voraussetzungen! Dieselben decken sich im wesentlichen mit den meisten der bislang üblichen Annahmen, dagegen erfordert der dritte Punkt sehr viel nähere Erörterungen.

Zunächst wird der Begriff der Kraft als des „immateriellen Princips aller Bewegung“ durch folgende Sätze definirt: 1) Kraft existirt nur in Verbindung mit Materie. 2) Die Summe der im Universum vorhandenen Kraft bildet ein unzerstörbares Ganzes, welches weder vermehrt, noch vermindert werden kann. 3) Es gibt nur eine Art von Kraft. Ihre Wirkung kann nur in geradlinig fortschreitender Bewegung bestehen, deren Geschwindigkeit direct proportional ist der Grösse der mit einer Materie verbundenen Kraft und umgekehrt proportional dem Producte aus Quantität und Masse der die Kraft aufnehmenden Materie.

Wenn auch die Hypothesen — mit Ausnahme der zweiten, welche eine schon länger erkannte Wahrheit ausspricht —

icht bewiesen werden können, so lassen sie sich doch wohl egreifen dadurch, dass Kraft und Bewegung als vollkommen dentische Begriffe aufgefasst werden. Die Anwendung nun lieses so definirten Begriffes Kraft auf die Bewegungen der Körper- und Aetheratome liefert eine grosse Reihe von Resultaten. Wir verzeichnen im Princip folgendes:

Durch die Rotationsbewegung eines Atoms wird dem angrenzenden Aether Kraft von ganz bestimmter Richtung constant entzogen und dadurch die für denselben vorausgesetzte gleichmässige Vertheilung von Kraft constant alterirt. Unter Anwendung der Voraussetzungen wird hier über die in der Kraftvertheilung des Aethers eintretende Aenderung eine Berechnung angestellt, welche zu dem Resultat gelangt, dass aus den in die Verlängerungen der Rotationsaxe fallenden Richtungen eine nach dem Mittelpunkt des Atoms hinwirkende Kraft (Anziehung), dagegen von dem Mittelpunkt des Atoms aus nach allen mit der Rotationsaxe rechte Winkel bildenden Richtungen eine wegwirkende Kraft (Abstossung) zur Entstehung gelangt. W. H.

---

14. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Stabilität oder Instabilität gewisser Flüssigkeitsbewegungen* (Proc. Lond. Math. Soc. **19**, p. 67—74. 1887).

Enthält eine Berichtigung und die verallgemeinerte Darstellung eines früher (Proc. Lond. Math. Soc. **11**, p. 57. 1880) vom Verf. behandelten Problems. Ein Auszug lässt sich leider nicht geben. F. A.

---

15. ***M. Brillouin.*** *Hydrodynamische Fragen* (Ann. Fac. des Sc. Toulouse **1**, p. 1—81. 1887).

Diese umfangreiche Arbeit enthält eine Uebersicht über die wichtigsten modernen Untersuchungen zur Hydrodynamik. Die Eintheilung ist folgende: 1) Wirbel in vollkommenen Flüssigkeiten. 2) Ausfluss; Flüssigkeitsstrahlen; Bewegung eines festen Körpers oder eines Wirbels in einer Flüssigkeit. 3) Reibung der Flüssigkeiten. 4) Allgemeine Bibliographie von 1827—1885). F. A.

---

16. *G. H. Darwin. Ueber die dynamische Theorie der Gezeiten von langer Periode* (Proc. Roy. Soc. **41**, p. 337—342. 1886).

Laplace versucht in seiner Theorie der Gezeiten zu beweisen, dass die Reibung gross genug sei, um den Ocean in jedem Augenblick seine Gleichgewichtsform annehmen zu lassen. Der Beweis erscheint in Bezug auf die vierzehntägige Gezeit nicht genügend, und es muss daher an die Stelle der Gleichgewichtstheorie die dynamische Theorie treten. Am einfachsten gestaltet sich dieselbe, wenn man die Reibung ganz vernachlässigt — ein Fall, welcher von Sir W. Thomson (Phil. Mag. **50**, p. 280. 1875) angedeutet worden ist und vom Verf. hier behandelt wird. Die Rechnung lässt sich im Auszuge nicht angeben; von den Ergebnissen sei folgendes hervorgehoben: Bei einem Ocean von 1200 Faden Tiefe ist die vierzehntägige Fluth am Pole etwa $^1/_6$, am Aequator knapp $^1/_2$ so gross, wie nach der Gleichgewichtstheorie; bei viermal so tiefem Ocean sind die entsprechenden Zahlen 0,47 und 0,71; bei noch tieferem Ocean nähern sich die Zahlen den Laplace'schen. Dieses Resultat lehrt auch, dass man nicht, wie Thomson und Tait gethan haben, die Starrheit der Erde aus Gezeitenmessungen mit Hülfe der Gleichgewichtstheorie berechnen darf. Es gibt allerdings eine Gezeit — die neunzehnjährige (Rep. Brit. Assoc. 1886; Beibl. **12**, p. 433. 1888) —, auf welche die Laplace'sche Theorie unbedenklich Anwendung finden darf; dieselbe lässt sich aber nicht beobachten, weil sie durch anderweitige Niveauschwankungen, wie der Verf. a. a. O. gezeigt hat, gänzlich verdeckt wird. F. A.

---

17. *E. Riecke. I. Ueber einige Beziehungen zwischen hydrodynamischen und electrischen Erscheinungen* (Göttinger Nachr. 1887, p. 10—28; Math. Ann. **30**, p. 310. 1887).

18. — *II. Ueber die scheinbare Wechselwirkung von Ringen, welche in einer incompressibeln Flüssigkeit in Ruhe sich befinden* (Göttinger Nachr. 1887, p. 505—515; Math. Ann. **32**, p. 203. 1887).

Bei Problemen der Bewegung einer Flüssigkeit in einem begrenzten Raume ist es häufig von Vortheil, diese Begrenzung nicht von vornherein durch irgend welche geometrische

aben zu fixiren, sondern aus der Natur des Problems us diejenige Form derselben zu ermitteln, welche für die hematische Behandlung die einfachsten Verhältnisse dar- et. Dieser Gedanke ist in den genannten beiden Auf- en angewandt auf einige Fälle der Bewegung einer in- pressibeln Flüssigkeit.

In dem ersten Aufsatz wird zunächst das Geschwindig- spotential in folgender Weise definirt. Im Raume wird beliebige Anzahl von Punkten vertheilt, welchen gewisse len A_1, A_2, A_3 ... zugeordnet werden. Verstehen wir unter r_1, r_2, r_3 ... die Entfernungen eines beliebigen ktes von den Punkten A_1, A_2, A_3 ..., so ist das Ge- indigkeitspotential:

$$V = \frac{A_1}{r_1} + \frac{A_2}{r_2} + \frac{A_3}{r_3} + \ldots$$

Grenzflächen der Flüssigkeit werden eingeführt die Flä- constanten Potentials $V = C_1, C_2, C_3 \ldots$, welche je der Punkte A_1, A_2, A_3 ... vollständig umschliessen, welche Quell- oder Saugflächen der Flüssigkeit sind, je dem der Werth der Constanten C positiv oder negativ

Mit Bezug auf diese Flächen ergibt sich der Satz:

Die scheinbare Wechselwirkung derselben, welche aus Vertheilung des hydrodynamischen Druckes sich ergibt, lieselbe wie ihre electrische Wechselwirkung, wenn auf n als auf den Oberflächen leitender Körper die Elec- tätsmengen A_1, A_2, A_3 ... im Gleichgewichte sich befinden.

Bei dem zweiten der im ersten Abschnitt behandelten bleme bildet den Ausgangspunkt ein Geschwindigkeits- ntial von der Form:

$$\varphi = V \cos \frac{2\pi t}{T}, \quad \text{wo } V = \frac{A_1}{r_1} + \frac{A_2}{r_2} + \frac{A_3}{r_3} + \ldots$$

Zeit $t = 0$ wird die Flüssigkeit begrenzt durch die en constanten Potentials $V = C_1, C_2, C_3 \ldots$, welche wie- je einen der Punkte A vollständig umschliessen. Diese flächen sind dann in einer oscillatorischen Bewegung iffen, deren Gleichgewichtslagen durch die Flächen $V = C$, Amplituden durch $T/\pi . \partial V/\partial n$ gegeben sind. Für den ren Druck, welchen ein beliebiges Element einer Grenz-

fläche infolge der oscillatorischen Bewegung der Flü
erleidet, ergibt sich der Ausdruck:

$$\bar{p} = c - \frac{\mu}{2} C \frac{\partial^2 V}{\partial n^2} + \frac{\mu}{4} \left(\frac{\partial V}{\partial n} \right)^2 .$$

Ist die zweite Druckcomponente negativ, was immer
wenn die Flächen C die Punkte A nahe genug umsch
und überwiegt dieselbe über die positive dritte Comp
so wird der constante Druck c durch die oscilliren
wegung der Flüssigkeit vermindert. An einer besti
Grenzfläche der Flüssigkeit ist der Druck am grös
wo der Abstand derselben von der benachbarten Po
fläche am grössten, er wird um so kleiner, je kleine
Abstand ist. Wird die betrachtete Grenzfläche gebilde
die Oberfläche eines festen Körpers, welcher in der F
keit pulsirt, so wird der letztere getrieben von den
mit grösserem Abstand der Potentialflächen zu den
mit kleinerem Abstand, also entgegengesetzt wie bei d
suchen von Bjerknes.

Ueberwiegt hingegen die dritte positive Druckcomp
über die zweite, so findet allenthalben an der Grenzfläc
Vermehrung des constanten Druckes c statt, welche
grösser ist, je geringer der Abstand der benachbart
tentialfläche. Es wird somit in diesem Falle der
von den Stellen, an welchen die benachbarten Po

ntial wird gleich gesetzt dem electromagnetischen Poten- eines Systems galvanischer Ströme, welche in den ge- ssenen Curven s_1, s_2, s_3 ... circuliren. Als Grenzflächen Flüssigkeit werden ringförmige Flächen eingeführt, wel- die Potentialflächen senkrecht durchschneiden, und welche ne der Stromcurven s umschliessen. Der Beweis des hhoff'schen Satzes ergibt sich aus einigen Sätzen über romagnetische und electrodynamische Wechselwirkungen betrachteten Systems. Um zu diesen zu gelangen, wer- auf den Ringflächen die Kraftlinien m und die zu diesen rechten Parallelcurven p gezogen. Die Ringe werden kt mit einem System galvanischer Ströme, deren Rich- durch p, deren Stärke durch $1/4\pi \cdot \partial\varphi/\partial m$ gegeben ist. Bezug auf diese Strömungen gelten die folgenden Sätze:

1) Die electromagnetische Wirkung auf alle Punkte im n der Ringe ist gleich Null.

2) Die electromagnetische Wirkung auf alle Punkte rhalb der Ringe ist dieselbe, wie die der Ströme c_1, c_2, , welche in den Axen der Ringe circuliren.

3) Die ganze electrodynamische Kraft, welche von sämmt- n Strömen auf ein Element der Oberfläche eines Ringes übt wird, stellt sich dar in der Form eines senkrecht innen wirkenden Druckes von der Grösse $1/8\pi(\partial\varphi/\partial m)^2$.

Rck.

J. T. Bottomley. Eine Quecksilberluftpumpe (Rep. Brit. soc. Birmingham 1886, p. 519—520).

Soll eine Sprengel'sche Quecksilberluftpumpe während längeren Versuchsreihe ein Vacuum gegen den äusseren sphärendruck halten, so kommt es leicht vor, dass die zwischen den Glaswänden und dem Quecksilber sich in Höhe zieht von den Stellen her, an denen das Queck- dauernd mit der Luft in Berührung steht. Der Verf. um dies zu verhüten, auf das Quecksilbergefäss der gel'schen Pumpe einen luftdicht schliessenden Hahn vacuirt dasselbe nach geschehenem Auspumpen durch Geissler'sche Pumpe.

Eb.

---

20. ***G. H. Darwin.*** *Ueber Jacobi's Gleichgewichtsfigu eine rotirende Flüssigkeitsmasse* (Proc. Roy. Soc. 41, p. 336. 1886).

Die Formeln für die Gleichgewichtsfiguren einer renden Flüssigkeitsmasse sind noch niemals wirklich rechnet worden; der Verf. thut dies in vorliegender Ab lung und bringt zu diesem Zwecke die Gleichungen zu in eine geeignete Form. Bei der Wichtigkeit des G standes wird eine gedrängte Uebersicht der Result wünscht sein.

Setzt man:

$$A^2 = a^2 + u, \qquad B^2 = b^2 + u, \qquad C^2 = c^2 + u, \qquad W = \int_0^s$$

so ist das Potential des Ellipsoids auf einem inneren P

$$V = \pi abc\left(W + \frac{x^2}{a}\frac{\partial W}{\partial a} + \frac{y^2}{b}\frac{\partial W}{\partial b} + \frac{z^2}{c}\frac{\partial W}{\partial c}\right).$$

Nun setze man:

$$b = a\cos\beta, \qquad c = a\cos\gamma, \qquad \sqrt{\frac{a^2-b^2}{a^2-c^2}} = \sin\alpha$$

$$F = \int_0^\gamma \frac{d\gamma}{\sqrt{1-\sin^2\alpha\sin^2\gamma}}, \qquad E = \int_0^\gamma \sqrt{1-\sin^2\alpha\sin^2\gamma}\,($$

$$m = \tfrac{4}{3}\pi abc = \tfrac{4}{3}\pi a^3\cos\beta\cos\gamma;$$

dann wird:

$$\left\{\begin{array}{l} \frac{\omega^2}{4\pi} = \operatorname{ctg}\beta \operatorname{cosec}\beta \operatorname{ctg}\gamma\,(F-E) \\ + \operatorname{ctg}^3\gamma \cos\beta \sec^2\alpha\, E - \cos^2\beta \operatorname{ctg}^2\gamma \sec^2\alpha. \end{array}\right.$$

Diese beiden Formeln sind zur Ausrechnung sehr ge-
, ausser wenn α nahe an 0^0 oder 90^0 liegt; für diese
leitet der Verf. angenäherte, aber bequemere Formeln
chon vorher hatte sich als specielle Lösung $\alpha = 0$,
ergeben, welche dem Rotationsellipsoid von der Excen-
t $\sin\gamma$ entspricht. Wird in dem allgemeinen Fall α
lein, sodass sich das Jacobi'sche Ellipsoid einem Rota-
llipsoid nähert, so ergibt sich $\gamma = 54^0\,21'\,27''$. Wie Sir
homson gezeigt hat, ist dieses Ellipsoid die flachste,
isch stabile Gleichgewichtsfigur.

usser der Winkelgeschwindigkeit und den Axen sind
on Wichtigkeit: das Bewegungsmoment, die kinetische
ie und die potentielle Energie. Als Längeneinheit diene
i l, definirt durch $l^3 = abc = a^3 \cos\beta \cos\gamma$. Ferner
die Dichtigkeit der Flüssigkeit, $(\frac{4}{3}\pi\varrho)^{2/3} l^5 \mu$ das Bewe-
noment und $(\frac{4}{3}\pi\varrho)^2 l^5 \varepsilon$ die kinetische Energie, dann er-
ich:

$$\mu = \tfrac{1}{5}\sqrt{3}\,(\sec\beta \sec\gamma)^{2/3}(1 + \cos^2\beta)\left(\frac{\omega^2}{4\varrho}\right)^{1/3},$$

$$\varepsilon = \tfrac{1}{2}\sqrt{3}\,\mu\left(\frac{\omega^2}{4\pi\varrho}\right)^{1/3}.$$

ie potentielle Energie endlich ist eine negative Grösse,
ch $-\frac{1}{2}\iiint V\varrho\, d\tau$; um trotzdem in der Tabelle eine
ve Grösse i zu haben, drücke man diese Energie in
orm $(\frac{4}{3}\pi\varrho)^2 l^5 (i-1)$ aus; es ergibt sich alsdann:

$$i = 1 - \tfrac{3}{5}\frac{(\cos\beta\cos\gamma)^{1/3}}{\sin\gamma} F.$$

s noch zu bemerken, dass jetzt die Axen und die Excen-
täten folgende Werthe annehmen:

$$\frac{c}{l} = (\sec\beta \sec\gamma)^{1/3}, \quad \frac{b}{l} = \frac{a}{l}\cos\beta, \quad \frac{c}{l} = \frac{a}{l}\cos\gamma;$$

$$e_1 = \sin\beta, \quad e_2 = \sin\gamma, \quad e_3 = \cos\alpha \sin\gamma \sec\beta.$$

Die Gleichungen (1) bis (5) ergeben sämmtliche gesuchte
sen.

Durch eine zum Theil sehr mühsame Rechnung hat der
die folgende Tabelle berechnet.

Tabelle für die Jacobi'schen Ellip

Hülfswinkel			Axen			Excentricitäten		
γ	α	β	$\frac{a}{l}$	$\frac{b}{l}$	$\frac{c}{l}$	e_1 $(a\,c)$	e_2 $(b\,c)$	e_3 $(a\,b)$
54°21′27″	0° 0′	0° 0′	1,1972	1,1972	0,6977	0,81267	0,81267	0,000
55	17 45	14 15	1,216	1,179	0,698	0,819	0,806	0,246
57	34 45	28 30	1,279	1,123	0,696	0,839	0,784	0,478
60	49 7	40 54	1,3831	1,0454	0,6916	0,8660	0,7500	0,6547
65	64 19	54 46	1,6007	0,9235	0,6765	0,9063	0,6807	0,8168
70	74 12	64 43	1,899	0,8111	0,6494	0,9397	0,5991	0,9042
75	81 4	72 36	2,346	0,7019	0,6072	0,9659	0,5014	0,9542
80	86	79 15	3,136	0,5858	0,5445	0,9848	0,3684	0,9824
85	88 50	84 50	5,04	0,45	0,44	0,996	0,228	0,996
90	90	90	∞	0,00	0,00	1,000	0,000	1,000

Für die beiden Fälle $\gamma = 60^0$ und $\gamma = 75^0$ gibt der Verf. hnungen der drei Querschnitte des Ellipsoids. Von den meinen Resultaten ist folgendes hervorzuheben: je länger Ellipsoid ist, desto langsamer rotirt es. Die langen soide sind nahezu Rotationsellipsoide mit der Gehalts- enkrecht zur Rotationsaxe. Die totale Energie wächst der Länge des Ellipsoids; dagegen ist die kinetische gie ein Maximum, wenn die Länge etwa das Fünffache Durchmessers ist. F. A.

Bäcklund. *Beitrag zur Theorie der Wellenbewegung einem gasförmigen Medium* (Oefvers. af Svensk. Vetensk. Akad. rhandl. für 1886, 1887, 1888).

Erstens wird bestimmt, wie unendlich kleine Kugeln sich gen, wenn sie von einem unbegrenzten gasförmigen Mittel unendlich kleiner Dichtigkeit umgeben sind, und ihre mina periodisch und gewissermassen stossweise zu- und hmen, nämlich so sich ändern, dass für jedes Volumen, der Zeitperiode, während einer Zeit ϱ/a eine schnelle rösserung oder Verkleinerung eintritt, der unmittelbar während einer Zeit $\sqrt{\varrho/a}$ gleichförmig geschehende Wie- rstellung der anfänglichen Grösse nachfolgt. Es be- t hier ϱ die Dichtigkeit des Gases, a die Fortpflanzungs- windigkeit von Wellen desselben. Die Druckkräfte des bewirken dann genau solche Abstossungen (und An- ngen), als wenn die Körper electrisch und isolirt wären. die Constitution dieser Körper wird angenommen, dass aus drei Theilen bestehen soll: einem festen Kern, sphärischen Hülle und zwischen ihnen beiden einem ; sodann wird gezeigt, wie hieraus folgt, dass durch Zu- ntreffen mit Wellen des Gases, die allenthalben ver- oder allenthalben verdichtet sind, die Körper Volu- derungen von der genannten Art erleiden. Wie ge- liche Wellen in solche Wellen sich zerlegen können, auch nachgewiesen. Schliesslich wird die Aufgabe ge- die Kräfte zu bestimmen, die scheinbar zwischen zwei rmigen Drähten auftreten, wenn ihre Partikeln Kör- on der obigen Art sind, und die Drähte von Scharen

von verdünnten Wellen in der einen Richtung und v dichteten Wellen in der anderen durchfahren werden Lösung dieser Aufgabe ergibt, dass, vermöge des D des äusseren Mittels die Drähte so aufeinander wirk wenn electrische Ströme sie durchfliessen.

Im letzten der Aufsätze (dem vom 9. Mai dieses ist der Inhalt derselben zusammengestellt.

---

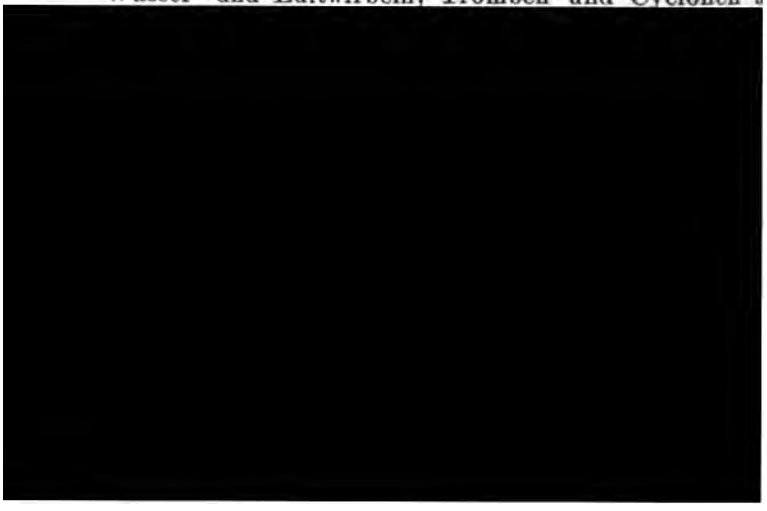
22. *Barometerröhren mit Quecksilber zu füllen* (Centra Opt. u. Mech. 9, p. 129. 1888).

Um in den längeren Schenkel eines Heberbaro Quecksilber einfüllen zu können, steckt man in da ein Rosshaar von genügender Länge, welches man bis geschlossene Ende vorschiebt; da das Haar hohl ist, s durch dasselbe die Luft entweichen. Das Haar schie durch eine kurze Röhre (z. B. ein Stück Strohhal welche nachher wieder entfernt wird.

---

23. *C. L. Weyher. Ueber die Strudel, Tromben, Wirb und rotirenden Kugeln* (91 pp. Paris, Gauthier-Villars

Das Werk enthält die Beschreibung einer grosse sinnreicher Versuche zur Darstellung und Nachahmu Wasser- und Luftwirbeln, Tromben und Cyclonen a



f und sinken ausserhalb in Spiralwindungen nieder. Die te Art von Wirbeln entspricht den Strudeln, die sich im sser der Flüsse bilden; die zweite Art den Tromben und clonen unserer Atmosphäre. Die Luftverdünnung, die hier- i in der Nähe der Axe eintritt, weist der Verf. direct mit- t Manometer nach. Infolge dieser Luftverdünnung wird e Platte, die der rotirenden Trommel gegenübergestellt d, zu dieser hingetrieben, gleichsam von ihr angezogen. e Stärke dieser Anziehung variirt, wie die Versuche er- en, umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung Scheibe von der Trommel. Ein Thermometer, dessen el in das Centrum des Wirbels gebracht wird, steigt um ge Grade über die Temperatur des Zimmers, offenbar die Luftschichten sich durch Reibung erwärmen.

Mit dem wiederholten Auf- und Niedersteigen eines und elben Theilchens innerhalb eines solchen Wirbels wird Entstehung des Hagels in Zusammenhang gebracht. Aus höheren Luftschichten steigt ein Wirbel herunter und gt durch die kalte Luft, die er mit sich führt, die Theil- einer Wolke, auf die er trifft, zum Gefrieren. Die ge- eten Eiskerne werden im Wirbel vielmals auf- und nieder- hrt, gerathen dabei in schnelle Rotation und ziehen gedessen Schneekryställchen aus der Nachbarschaft nach Polen ihrer Rotationsaxe heran. Indem derartig ver- erte Eiskerne von allen Seiten der Axe des Wirbels römen, stossen sie gegeneinander; der Schnee, der sich esetzt hatte, wird dabei gepresst und nimmt dadurch das sehen durchsichtigen Eises an.

Des weiteren folgt eine genaue Beschreibung und Ab- ng der Versuche mit rotirenden Kugeln, über die nach rer Quelle bereits Beibl. 12, p. 87—88 referirt wurde. h bei dieser ist die anziehende Kraft zwischen der roti- en Kugel und dem sie umschwebenden Ballon umgekehrt ortional dem Quadrat der Entfernung. An diese That- e und an die weitere, dass in der Umgebung einer sol- rotirenden Kugel alle leicht beweglichen Gegenstände falls in Rotation gerathen, knüpft der Verf. eine Reihe Bemerkungen, die darin gipfeln, dass die Gravitation h Aetherwirbel, die alle Materie umgeben sollen, erklärt

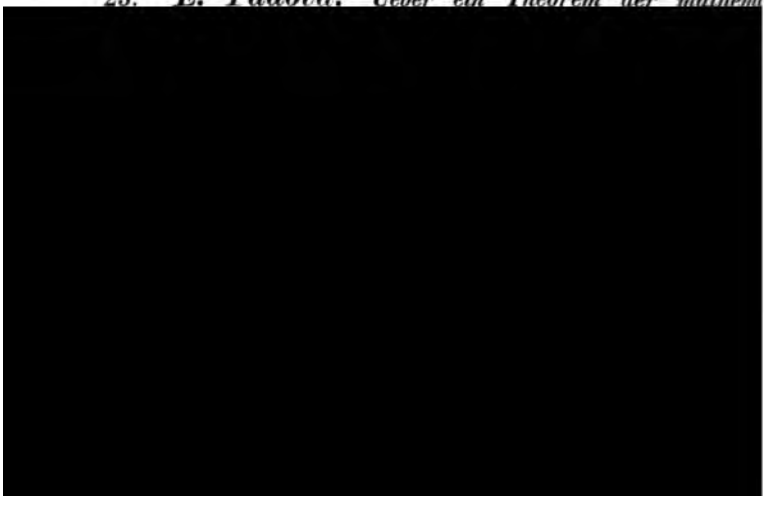
werden könne. Wegen der Einzelheiten in der Durchf
dieser Anschauung und ihrer Uebertragung auf Magne
Electricität u. s. w. muss auf das Original verwiesen

W

24. ***C. Barus.*** *Notiz über die Zähigkeit der Gase be Temperaturen und die pyrometrische Anwendung des keitsgesetzes* (Sill. Journ. (3) **35**, p. 407—410. 1888).

Aus der Ausströmungszeit von etwa 50 ccm Gas Platincapillaren von ungefähr 0,079 mm Radius bei ve denen Temperaturen zwischen 0° und über 1000° bei der Verf. die Aenderung der Zähigkeit von Luft u Wasserstoff mit der Temperatur. Er findet diese Aen in dem von ihm angewandten Temperaturintervall re nau proportional der zweidrittesten Potenz der ab Temperatur $\eta_\vartheta : \eta_0 = \sqrt[3]{(1 + \alpha\vartheta)^2}$. Verf. folgert darau für Temperaturen bis 1400° die mittlere Weglänge d lecüle nicht unabhängig von der Temperatur sein kar es die Theorie für eine genügend hohe Temperatur an Wäre das Gesetz der Veränderlichkeit der Zähigkeit Temperatur ganz streng bekannt, so liesse sich dara vortheilhaft ein Pyrometer gründen. I

25. *E. Padova. Ueber ein Theorem der mathem*



$$X_y = -\frac{1}{4\pi(1+\theta)}\frac{d^2}{dxdy}\int f\frac{dS}{r} - \frac{1}{4\pi}\frac{d}{dy}\int\left(X-\frac{df}{dx}\right)\frac{dS}{r}$$
$$-\frac{1}{4\pi}\frac{d}{dx}\int\left(Y-\frac{df}{dy}\right)\frac{dS}{r}.$$

rin ist:

$$f = -\frac{1}{4\pi}\int\left(\frac{dX}{dx}+\frac{dY}{dy}+\frac{dZ}{dz}\right)\frac{dS}{r},$$

bedeutet ein Raumelement, $d\sigma$ ein Oberflächenelement Körpers; α, β, γ sind die Winkel zwischen den Axen der auf $d\sigma$ errichteten Normale. r ist die Entfernung Punktes (x, y, z) von dS, bezw. $d\sigma$, schliesslich θ eine beiden Elasticitätsconstanten nach der Kirchhoff'schen eichnung.

Aus X_x, Y_y, ... Z_z sind die Verschiebungen durch Intation zu finden. Lck.

J. Boussinesq. Elastisches Gleichgewicht eines der Schwerkraft nicht unterworfenen, homogenen und isotropen Körpers, dessen tiefe Theile nicht verschoben werden, während seine Oberfläche bekannte Drucke oder Verschiebungen erhält, die innerhalb einer beschränkten Zone willkürlich sind und ausserhalb derselben verschwinden (C. R. **106**, p. 1043—1048 u. 1119—23. 1888).

Die Oberflächenzone, für welche von Null verschiedene schiebungen oder Drucke gegeben sind, wird als so klein nommen, dass sie mit der Tangentialebene in einem ralen Punkt der Zone zusammenfällt. Wird dieser Punkt Anfangspunkt eines rechtwinkligen Coordinatensystems hlt, dessen Z-Axe die Richtung der nach dem Innern genen Normalen hat, so ist, da nur die der Zone benachen Theile des Körpers in Betracht kommen, das Problem ckgeführt auf den Fall eines von einer Ebene $(z = 0)$ renzten, unendlich ausgedehnten Körpers, für dessen Bezungsebene die Druckkräfte oder Verschiebungen gegeben , während in den davon entfernten Punkten keine Verebungen stattfinden.

Letztere Aufgabe haben bereits Cerruti (Beibl. 7, p. 94) der Verf. (Beibl. 7, p. 433) für den Fall gelöst, dass auf Grenzebene entweder die Verschiebungen (u_0, v_0, w_0) oder

die Drucke (p_x, p_y, p_z) gegeben sind. Die Formeln, w der Verf. auch in der vorliegenden Arbeit für diese b Fälle entwickelt, sind im wesentlichen dieselben, w Beibl. 7, p. 433 mitgetheilt werden.

Das eigentliche Ziel der Abhandlung besteht darin sungen für die beiden Fälle aufzufinden, in denen au Oberfläche entweder u_0, v_0 und p_z oder p_x, p_y und w_0 geg sind. Dies wird erreicht durch geeignete Superpositio beiden Arten von Lösungen, die für die beiden vorigen (gegeben u_0, v_0, w_0 oder p_x, p_y, p_z) zu wählen sind.

Für den Fall, dass u_0, v_0 und p_z gegeben sind, f der Verf.:

$$(u, v) = \frac{d(U, V)}{dz} - \frac{z}{1+k}\frac{d}{d(x, y)}\left(\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} - P_z\right),$$

$$w = \frac{k}{1+k}\left(\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} - \frac{2k+1}{k}P_z\right) - \frac{z}{1+k}\frac{d}{dz}\left(\frac{dU}{dx} + \frac{dV}{dy} - I\right.$$

U, V und P_z haben die Form $-(1/2\pi)\int dm/r$ und sind tentiale von drei über die Oberfläche ausgebreiteten Ma schichten $\int dm$, deren Dichtigkeiten bezw. u_0, v_0 und p_z r ist die Entfernung des Punktes (x, y, z) von dem Ele dm der Schicht. Ferner ist $k = \mu/(\lambda + \mu)$, worin λ u die Lamé'schen Elasticitätsconstanten bedeuten. Sind p_x, p_y und w_0 gegeben, so wird:

$$(u, v, w) = \frac{1}{\quad}\int\left(\frac{dm}{\quad}, \frac{dm'}{\quad}, -\frac{d}{\quad}\frac{dm''}{\quad}\right)$$

Nun hat Kirchhoff (C. R. 29, 1849; Crelle's J. 40, 1850) Intervalle zwischen dem Grundton einer kreisförmigen eibe und mehreren Obertönen derselben für die beiden lle $\lambda/\mu = 1$ und $\lambda/\mu = 2$ berechnet. Die mit $\lambda/\mu = 1$ beneten Intervalle sind kleiner als die mit $\lambda/\mu = 2$ berechen. Mit den berechneten Intervallen verglich Kirchhoff von Cladni experimentell gefundenen. Sie waren noch iner als die mit $\lambda/\mu = 1$ berechneten, sodass nicht entieden werden konnte, ob (nach Poisson) $\lambda/\mu = 1$ oder ch Wertheim) $\lambda/\mu = 2$ sei.

Nach dem Verf. hat die Verschiedenheit der Cladni'schen d der mit $\lambda/\mu = 1$ berechneten Intervalle darin ihren Grund, ss die Cladni'schen Scheiben zu dünn waren (vgl. Beibl. 9, 705). Deshalb hat der Verf. an stärkeren Scheiben aus rschiedenen Glassorten (Durchmesser 10—20 cm, Dicke 4 mm) das Intervall zwischen Grundton und erstem Oberon theils nach dem Gehör, theils mit Stimmgabeln und nochord bestimmt. Er fand als ersten Oberton stets, sprechend dem Werthe $\lambda/\mu = 1$, nahezu die kleine Sexte Grundtones, während, wenn $\lambda/\mu = 2$ gewesen wäre, die sse Sexte hätte gehört werden müssen.

Die gleichartigen Beobachtungen von Wertheim (Ann. im. Phys. (3) 31. 1849), welche für Glas angenähert $\lambda/\mu = 2$ gaben, hält der Verf. nicht für zuverlässig, da bei den hohen ertönen (7. und 12.), welche Wertheim benutzte, ihre Herbringung und die Bestimmung ihrer Schwingungszahl wierig ist.

Dass das Glas ein isotroper Körper, also $\lambda = \mu$ ist, hat reits Cornu (C. R. 69, 1869) durch Biegung von Glasstreifen funden. Lck.

B. Pensky. *Ueber die Veränderungen, welche gehärteter Stahl erleidet* (Ztschr. f. Instrumentenk. 8, p. 185—186. 1888).

Zwei Stahlstäbe von 100 mm Länge zeigten nach der rtung (durch Glühen und Abschrecken in Wasser) eine mmenzunahme von 0,2, bezw. 0,37 %. Sie wird durch die rst erstarrenden äussersten Schichten verursacht, welche Zusammenziehung der sich abkühlenden Masse theilweise hindern. Dabei änderten sich die Längen in entgegen-

gesetzter Weise. Der eine Stab (27 mm dick) verli sich um 0,083 mm, der andere (13,5 mm dick) verkürz um 0,030 mm. Im allgemeinen wird ein Stab durch di tung länger oder kürzer, jenachdem das Verhältniss Oberfläche zum Querschnitt unter einer gewissen (bleibt oder sie übersteigt.

Nach der Härtung zeigten beide Stäbe bei gewöh Temperatur eine allmähliche Verkürzung (0,032, bezw. 0,(in 20 Monaten). Infolge einer Erwärmung auf etw verkürzten sie sich weiter um 0,015, bezw. 0,021 mm. malige Erwärmung auf dieselbe Temperatur verursachte weitere Verkürzung. Dagegen wird eine solche wiede vorgebracht durch jede neue Erwärmung auf eine Temperatur, als die vorhergehende war.

Ebenso ist bei glasharten Stahlscheiben die Verk des Durchmessers bei gewöhnlicher Temperatur eine a liche und nach Erwärmung eine schnellere.

29. ***J. T. Bottomley.*** *Ausdehnung und Zusammen belasteter Drähte infolge einer Temperaturänderung* Mag. **24**, p. 314—318. 1887).

Durch Versuche soll festgestellt werden, ob ein einen merklichen Unterschied in seiner Ausdehnbarkeit

stärker beladene Draht sich bei einer Temperatursteigung stärker ausdehnt als der schwächer beladene.

Ueber die Ergebnisse der Versuche wird der Verf. später berichten. Lck.

A. F. Noguès. *Ueber die Geschwindigkeit der Fortpflanzung unterirdischer Erschütterungen* (C. R. **106**, p. 1110—1112. 1888).

Die Beobachtungen fanden in Bergwerken an verschiedenen Gesteinsmassen statt. Das Eintreffen der durch eine Pulver- oder Dynamitexplosion erzeugten Erschütterung wurde an einem Quecksilberniveau beobachtet, nachdem ein electrisches Zeichen den Moment der Explosion angegeben hatte.

Im Trachyt, Granit und Kalkstein ergaben sich Geschwindigkeiten zwischen 1200 und 1500 m, im Schiefergestein zwischen 700 und 800 m. In Richtung der Gänge oder Schichten ist die Geschwindigkeit immer grösser als in dazu senkrechter Richtung.

Ueber die gleichartigen Versuche von Fouqué und Lévy Beibl. **10**, p. 472 und **11**, p. 501 berichtet. Lck.

C. V. Boys. *Experimente mit Seifenblasen* (Phil. Mag. (5) **25**, p. 409—419. 1888).

Verf. beschreibt 18 Demonstrationsversuche über das Verhalten von Seifenblasen und Seifenwasserhäutchen unter verschiedenen Umständen: An mit Luft oder mit Leuchtgas gefüllten Seifenblasencombinationen, vorzüglich solchen, wo eine Blase die andere umschliesst, zeigt er, wie Seifenwasserhäutchen aufeinander drücken können, ohne in wirkliche Berührung zu kommen. Andere Versuche beziehen sich auf den Ueberdruck innerhalb der Blasen und auf die Diffusion von Gasen und Dämpfen (Aether) durch ihre Wandungen. Die letzten Versuche veranschaulichen die Wirkungsweise magnetischer und electrostatischer Kräfte auf Seifenblasen passender Gestalt. D. C.

32. *C. Marangoni. Das Problem der capillaren An ungen und Abstossungen* (Rend. della R. Acc. dei Linc p. 339—344. 1888).

Verf. bringt ein an einem Faden aufgehängtes benet Korkkügelchen mit einer gegen den Horizont geneigten Sei blasenhaut in Berührung und beobachtet, in welcher W die Ablenkung des Pendelchens abhängt, einmal von der gung des Seifenblasenhäutchens zum anderen von der geo phischen Breite des Kreises, längs dessen die Korkkugel Häutchen getroffen wird. Die aus Plateau's Princip rechtwinkligen Ansatze eines Häutchens an eine bene feste Fläche und aus der Constanz der Oberflächenspann vom Verf. hergeleiteten Ablenkungswinkel stimmen quantitativ mit den Versuchen.

Ebenso lassen sich die beobachteten Anziehungen Abstossungen zwischen zwei an Fäden hängenden Körp die von demselben horizontalen Häutchen umschlossen den, aus der Oberflächentension mittelst des Minimumprinc ableiten.

Dieselbe Theorie der von einem Flüssigkeitshäut ausgeübten Kräfte lässt sich mit unwesentlichen Modi tionen auf den Fall schwimmender Körper anwenden, der Verf. deducirt, dass die Anziehungen und Abstossun schwimmender Körper lediglich von der Oberflächenspann herrühren, und dass (entgegen den bisherigen Theorien

en auf der Ebene der Berührungskreise mit der Verti-
n. Die Theilchen von Pulvern, welche sich anziehen und
ammenballen, werden entweder alle benetzt oder nicht
tzt. Gemische von benetzbaren und unbenetzbaren Pul-
stossen sich ab. Pulver, welche auf dem Wasser aus-
nderstäuben, vermindern durch ihre Fettigkeit oder
h ihre Löslichkeit die Tension des Wassers. Die in-
rent bleibenden Pulver, wie Lycopodium, berühren die
sseroberfläche kaum. Für das Verhalten der Pulver,
he auf dem Wasser in lebhaft rotirende Bewegungen ge-
en, adoptirt der Verf. die Mensbrugghe'sche Erklärung
n. Acc. Belg. 1869): unsymmetrische Tensionsverminde-
g um die (etwas löslichen) Körnchen herum. Es folgt
Beschreibung eines Versuchs über das Verhalten von
opodium, das auf Wasser gepulvert wird, auf dem schon
ne Campherstückchen schwimmen. D. C.

A. H. Allen. *Notiz über die Löslichkeit der Calciumverbindungen* (Chem. News 57, p. 236. 1888).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass ausser dem
ciumhydroxyd und -sulfat auch viele andere Calciumsalze
Minimum der Löslichkeit besitzen, so das Acetat, Pro-
at, das normale Butyrat, das normale Valerat, das Iso-
t, Citrat, Benzoat u. a. m. E. W.

W. A. Shenstone und J. T. Cundall. Der Einfluss der Temperatur auf die Zusammensetzung und Löslichkeit des Calciumsulfates und des Calciumhydroxydes (J. Chem. Soc. 1888, p. 545—550).

Bekanntlich zeigen die beiden obigen Substanzen ein
lichkeitsminimum. Um zu untersuchen, ob zwischen 0°
100° für dieselben ein niederes Hydrat, event. ein An-
rid existirt, leiten die Verf. über die Substanzen einen
trom und finden in der That beim Calciumsulfat eine
chtliche Gewichtsabnahme, die mit der Zeit erst lang-
, dann schnell und zuletzt wieder langsam zunimmt. Die
langsame Zunahme rührt daher, dass erst der Zusam-
hang der ganzen Structur durch die ersten entweichen-

den Wassertheilchen gelockert werden muss. Bei dem Hydroxyd liess sich ein solches Verhalten nicht auffinden.

E. W.

36. ***B. Brauner.*** *Notiz über die Dichte von Ceriumsulfatlösungen* (J. Chem. Soc. Lond. 1888, p. 357—363).

Ceriumsulfat besitzt zwei Eigenthümlichkeiten. Das wasserfreie Salz löst sich schwerer und weniger in Wasser als das Hydrat, und die Löslichkeit nimmt mit der Temperatur ab.

Zwischen 0—3° nehmen 100 Thle. Wasser 60 Thle. Ceriumsulfatanhydrid auf. Beim Erhitzen auf 15° scheidet sich ein grosser Theil als Hydrat ab. Die Dichte der aus dem Hydrat und dem Anhydrid hergestellten Lösungen ist aber identisch. Sonderbarer Weise scheiden sich aber aus den mit Anhydrid hergestellten Lösungen Salze mit 5 Mol. Wasser, aus der mittelst des Hydrates hergestellten Krystalle mit 8 Mol. Wasser beim Eindampfen ab.

E. W.

37. ***Th. Gerlach.*** *Ueber das specifische Gewicht von wässerigen Lösungen* (Ztschr. f. analyt. Chem. **27**, p. 271—358. 1888)

Der Verf. gibt wiederum eine Sammlung der specifischen Gewichte von wässerigen Lösungen, welche eine Fortsetzung der Sammlung in Ztschr. f. analyt. Chem. **8**, p. 245 ist.

Je mehr der Zusammenhang der specifischen Gewichte

er Verf. für unstatthaft und schlägt vor, zum Zwecke Herstellung von Schwefelsäuremonohydrat die Säure Krystallisation zu gewinnen.

Nach der Zusammenstellung der Tabellen wird die Reihen- der specifischen Gewichte gleich concentrirter Lösungen ochen und der von J. A. Groshans geführte Nachweis nt, dass bei den Salzen der Alkalien im festen Zustande al die Natronverbindungen ein höheres specifisches Ge- ; zeigen, während in Lösungen von gleicher molecularer entration die Kaliverbindungen ein höheres specifisches icht haben.

Sehr eingehende Berechnungen wurden angestellt über Grösse der Contraction, welche beim Lösen von Salzen Wasser stattfindet.

Der Verf. behauptet, dass nur solche Salze, welche mit tallwasser krystallisiren, übersättigte Lösungen bilden, end den Lösungen wasserfrei krystallisirender Salze diese nschaft nicht zukommt.

Während man früher der Ansicht war, dass die Grösse ingetretenen Verdichtung bei gleichen molecularen Con- rationsgraden und bei den Gliedern ein und derselben ruppe zunehme mit der Grösse des Moleculargewichts, t der Verf. den Nachweis, dass bei der Auflösung glei- Molecüle kohlensaures Natron oder kohlensaures Kali, r essigsaures Natron oder essigsaures Kali, ferner wein- s Natron oder weinsaures Kali, in derselben Wasser- e die Contraction allemal grösser ist bei den Natron- ndungen, als bei den Kaliverbindungen. Hier nimmt die Contraction ab mit dem wachsenden Molecular- ht. Auch beim Vergleich von Chlorkalium oder Jodka- , auch von salpetersaurem Kali und chlorsaurem Kali it die Grösse der Contraction beim Lösen ab mit dem senden Moleculargewicht.

Der Verf. glaubt in der Löslichkeit der Salze einen Zu- enhang mit der Contraction beim Lösen der Salze zu ken, er sagt: „Im allgemeinen dürfen wir den Satz llen, dass beim Vergleich der eingetretenen Contraction er Löslichkeit der Salze meistens dasjenige Salz die ere Contraction herbeiführt, welches am leichtesten

löslich ist. Hierbei haben wir gleiche moleculare Concen tration der Lösung und Salze von einer zusammengehörende Gruppe zu vergleichen."

Die Angaben von J. Thomsen und von Marignac üb die specifische Wärme der Salzlösungen führen den Verf. einem Vergleich der Volumencontraction und der Modificati der specifischen Wärme; ferner direct zu dem Vergleich d specifischen Wärme mit dem specifischen Gewicht der Sal lösungen. Er sagt: „Ziehen wir nur die Lösungen der Gl der von zusammengehörenden Salzgruppen in Betracht, können wir die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen kur in folgende Sätze zusammenfassen:

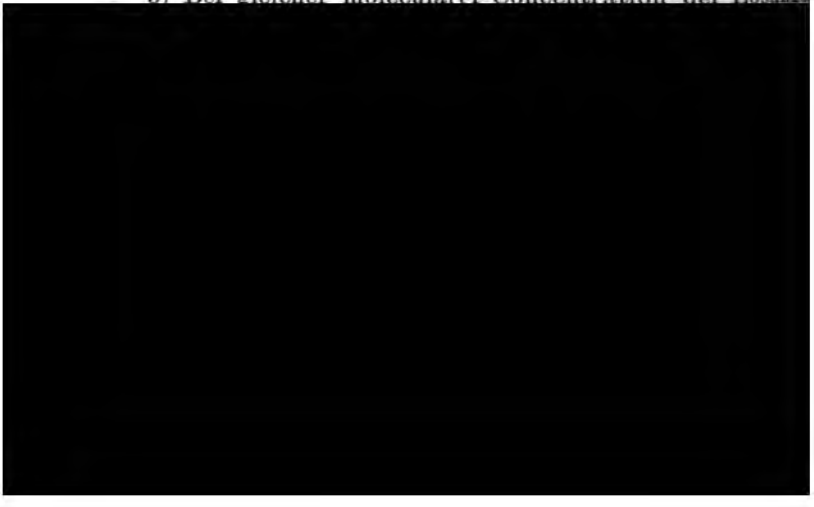
1) Die Höhe der specifischen Gewichte von Salzlösunge nimmt bei gleicher molecularer Concentration zu mit d Höhe der Moleculargewichte der gelösten Salze.

2) Die Abnahme der specifischen Wärme wächst b gleicher molecularer Concentration mit der Höhe der Mol culargewichte der gelösten Salze.

3) Die specifische Wärme nimmt bei allen Lösunge mit der Verdünnung der Lösung viel schneller zu, als d specifischen Gewichte abnehmen.

4) Der Quotient aus dem specifischen Gewicht dur die specifische Wärme nimmt bei allen Salzlösungen zu m der Grösse der Concentration.

5) Bei gleicher molecularer Concentration der Lösunge



rer Salzlösungen vermehren. Uebersichtlich sind die ltate der Untersuchungen durch sieben lithographirte n in graphischer Darstellung wiedergegeben.

Der Verf. beschreibt zunächst das von ihm angewendete fahren zur Bestimmung der Siedepunkte, theilt dann die ndenen Resultate zusammengestellt mit und geht dann zu seinen Untersuchungen, welche bezwecken, den Zuenhang der Siedetemperaturen mit den übrigen Eigenften der Salzlösungen nachzuweisen.

Werden gleichmässig wachsende Gewichtsmengen Salz iner gleich bleibenden Menge Wasser gelöst, und werden der graphischen Darstellung der Siedepunkte die zunehden Mengen Salz auf der Abscissenaxe eingetragen, die detemperaturen aber auf der Ordinatenaxe, so zeigen die ven aller Siedetemperaturen Krümmung gegen die Abscisxe, gleichviel, ob wasserfrei krystallisirende Salze oder Krystallwasser krystallisirende Salze zur Lösung gelangt . Bei der grossen Menge untersuchter Salze wurden nur nahmen gefunden bei $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl, NaCl, KCl KJ.

Ein anderes Verhalten zeigen die Krystallwasser halten-Salze, wenn die gleichmässig wachsenden Concentrationen r Lösungen sich auf den Gehalt ihres wasserfreien Salzes hen. Alsdann zeigen die Curven der Siedetemperaturen nge eine Krümmung gegen die Ordinatenaxe, als die bleibende Menge Lösungswasser grösser ist, als das tallwasser des Salzes. Von dem Punkte ab, wo das hmolzene krystallwasserhaltende Salz siedet, krümmt sich urve der Siedepunkte gegen die Abscissenaxe, und zwar so stärker, je mehr die Menge des wasserfreien Salzes er Lösung zunimmt. Ganz in die Augen fallend ist s Verhalten bei den Siedepunkten der Lösungen von erfreiem Chlorcalcium nachgewiesen. Salze, welche nicht rem Krystallwasser zu schmelzen vermögen, zeigen dabei dieser Betrachtungsweise in ihren Siedepunktscurven nur Krümmung gegen die Ordinatenaxe.

Diese Beobachtungen berechtigen zu dem Schlusse, dass n den siedenden Salzlösungen so lange Krystallwasser sch gebunden mit Salzmolecülen anzunehmen haben,

als die Krümmung der Siedepunktscurve sich gegen die Or
natenaxe richtet, dass wir aber neben dem geschmolzen
krystallwasserhaltenden Salze wasserfreies Salz in der Lösu
anzunehmen haben, sobald die Krümmung gegen die Abscis
axe beginnt.

Da die physikalischen und chemischen Eigenschaf
der Körper in hervorragender Weise als Functionen der M
leculargewichte betrachtet werden, so wurden auch die Co
centrationsgrade der siedenden Lösungen bei gleichmäs
wachsenden molecularen Gewichtsmengen der Salze in B
tracht gezogen.

Ein Zusammenhang der Siedetemperaturen mit den M
leculargewichten der Salze konnte indess nicht nachgewie
werden. Auch von den specifischen Gewichten der Lösung
sind die Siedepunkte unabhängig. Da die specifische Wär
der Lösungen im engsten Zusammenhang steht mit den s
cifischen Gewichten der Lösungen, so konnte die specifis
Wärme ebenfalls nicht der Grund für die Erhöhung d
Siedetemperatur bei Salzlösungen sein. Beim Vergleich d
der Löslichkeit der Salze fand der Verf. aber, dass die leic
löslichsten Salze von zusammengehörenden Gruppen bei g
cher molecularer Concentration auch den Siedepunkt d
Lösungen am meisten erhöhen, es sind wiederum hauptsä
lich nur die Ammoniaksalze, welche sich der Regel ni

[redacted]

leich analog zusammengesetzter Salze, dass diejenigen olecüle, welche die geringste Verdichtung beim Acte Lösung veranlassen, bei gleicher molecularer Concen- n den Siedepunkt am meisten erhöhen; wir sehen aber , dass dieselben Salzmolecüle bei der Siedetemperatur leichtesten löslich sind."

Zum Schluss berichtet der Verf. über den gesetzmässigen mmenhang der Siedetemperaturen von Salzlösungen mit Spannkraft der Dämpfe dieser Lösungen bei anderen peraturen und anderen Druckverhältnissen. Eine sche- sche graphische Darstellung veranschaulicht die obwal- en Verhältnisse.

Da die Dämpfe des reinen Wassers bei 100° C. 760 mm k überwinden, die Wasserdämpfe aus Salzlösungen aber gleichen Druck erst bei höherer Temperatur zu über- en vermögen, so zeigen auch die Wasserdämpfe aus ösungen bei gleicher Temperatur eine Verminderung Spannkraft gegenüber den Wasserdämpfen aus reinem ser. Alle vom Verf. beobachteten Siedetemperaturen ben sich auf 760 mm Druck. Durch Abzug dieser mm von dem Druck, welche Wasserdämpfe aus reinem ser bei den betreffenden Siedetemperaturen der Salz- gen überwinden, wird also die Erniedrigung der Spann- des Dampfes aus Salzlösungen bei ihren Siedetempera- n gefunden.

Tabellarisch geordnet hat der Verf. bei allen Siede- eraturen diese Erniedrigung der Spannkraft des Dampfes Salzlösungen wiedergegeben und dabei die Anzahl der cüle von jedem Salze angeführt, welche in 100 Theilen ser gelöst sind.

Die Spannkraftsverminderung der Dämpfe aus den Salz- gen muss nothwendigerweise von denselben Bedingungen ngig sein, welche der Erhöhung der Siedetemperaturen runde liegen.

Von der Löslichkeit der Salze in Wasser und der Grösse Contraction, welche die Lösung der Salze in Wasser ifführt, ist nach Gerlach die Spannkraftsverminderung Wasserdampfes aus Salzlösungen abhängig, wie bei den etemperaturen schon nachgewiesen wurde.

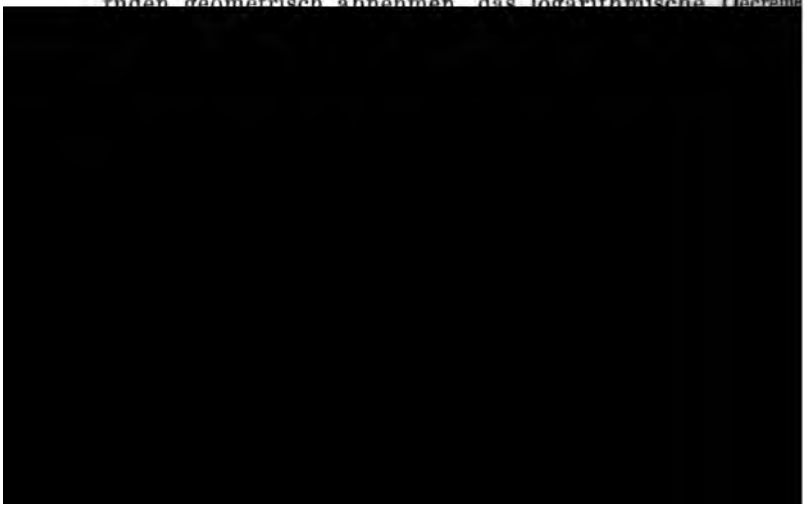
Wir dürfen behaupten, dass eine gegenseitige Abhäng keit besteht zwischen der Schmelzbarkeit der Salze, der L lichkeit der Salze, der Contraction beim Lösen fester Sa in Wasser, der Lösungswärme, der Spannkraftsverminder der Dämpfe aus Salzlösungen, mithin auch der Siedeten ratur dieser Lösungen.

Die Abhandlung nebst den sieben lithographirten Tafe ist auch als Separatabdruck erschienen bei C. W. Kreid Verlag in Wiesbaden. E. W.

---

39. ***L. Jacobson.*** *Ueber die Abnahme der Schwingun amplituden bei ausklingenden Stimmgabeln* (Arch. f. Phys 1887, p. 476—483).

Zur Prüfung der Hörschärfe Ohrenkranker für Tö verschiedener Höhe werden seit v. Conta ausklingende Stim gabeln häufig benutzt; die Hörzeit, d. h. die Anzahl von S cunden, welche vom Beginn des Tones bis zu seinem V schwinden vergeht, ist dann ein Maass für jene Hörschä und zwar würde sich nach Jacobson, wenn m die Hörz für das kranke, n die für das gesunde Ohr, A die Amp tude im Beginn des Tons, $A.e$ diejenige nach Ablauf ei Secunde ist, die Hörschärfe des Kranken zu der des G sunden verhalten wie $e^{2(n-m)}:1$, vorausgesetzt, dass die Amp tuden geometrisch abnehmen, das logarithmische Decrem



ne auch nach der photographischen Methode wiederholt, l jedoch noch nicht zum Abschluss gebracht. F. A.

E. Bazzi. Methode, um das Gesetz der Oscillationen einer schwingenden Saite zu zeigen (N. Cim. (3) 22, p. 155—156. 1888).

Auf einem Blatt Papier sei eine gerade Linie gezeichnet. lt man darüber einen Glascylinder, dessen Axe zur Ebene Papiers parallel, gegen die Gerade aber ein wenig schief lt, so erblickt man durch denselben ein Bild, dessen mittr Theil gegen die Cylinderaxe geneigt ist, und zwar im n oder anderen Sinne, je nachdem der Glascylinder mit geraden Linie im Contacte oder einige Millimeter davon rnt ist. Unter den verschiedenen Zwischenlagen gibt es eine, für welcher jener mittlere Strich zur Cylinderaxe al steht, entsprechend der Coincidenz des dem Cylinder chst liegenden Punktes mit der Focallinie des Cylinders. t man diese Distanz fest und bewegt die Gerade (oder den Cylinder) senkrecht zur eigenen Richtung, während Auge in seiner Position bleibt, so sieht man das Bild längs des Cylinders verschieben. Die Verschiebung wird i im Verhältniss zur Verschiebung der Linie selbst (oder Cylinders) um so grösser, je kleiner der Winkel ist zwin der letzteren und der Axe des Cylinders, während die Verschiebungen selbst sich verhalten wie die Breiten Geraden und des Bildstriches.

Diese Erscheinung kann in folgender Weise verwendet den, um kleine Verschiebungen zu zeigen. Vor den telpunkt einer vertical hängenden Metallsaite von ca. 1 m ge und 1 mm Dicke stellt man einen massiven Glasnder von 10—20 cm Länge und 1—$1^1/_2$ cm Durchmesser nt. eine Röhre mit Wasser) in einer Verticalebene parallel Saite in einer solchen Entfernung auf, dass der mittlere ch des Bildes der Saite horizontal wird und etwa in Mitte des Cylinders erscheint, wenn man von ferne herkt. Hinter der Saite, $^1/_2$—1 m davon entfernt, wird durchscheinender Schirm angebracht, welcher bei starBeleuchtung auf dem Cylinder ein helles, exactes Fo-

calbild ersehen lässt, aus dessen Mitte sich das Bi horizontalen Stückchens als schwarzer Strich scha hebt. In der Nähe des Cylinders, dem Spalte gege wird ein um eine verticale Axe drehbarer Spiegel so stellt, dass in demselben die beiden Bilder deutlich e werden. Versetzt man nun die Saite in Vibrationen un den Spiegel rotiren, so sieht man die leuchtende Li eine weisse Furche auseinandergezogen und auf ihr d wegliche Bild des schwarzen Striches eine Curve zei welche das Schwingungsgesetz der oscillirenden Sait stellt und mit der Klangfarbe veränderlich ist. Bei den suche ist übrigens Bedacht darauf zu nehmen, dass v Wänden oder sonst woher keinerlei störende Lichtei sich geltend machen. W

41. *A. Wassmuth. Ueber eine einfache Vorrichtu Bestimmung der Temperaturänderungen beim Ausdehn Zusammenziehen von Metalldrähten* (Wien. Sitzungsber. p. 52—63. 1888; Wien. Anz. 1888. Nr. 1).

Eine Anzahl (10) gleich langer Stücke von hartem draht wurden an den Enden rechtwinklig umgeboge mit diesen Enden in 3 cm lange Holzstücke gesteck die Mitte jedes Drahtes wurde ein dünner Neusilberdra

S. Holman. *Methode der Calibrirung eines Thermometers an dicht stehenden Punkten* (Technology Quarterly 1. Nr. 1. 1888. Sep.).

Des Verf. Methode hält die Mitte zwischen den gewöhnlichen Methoden, bei deren Anwendung auf sehr kleine Intervalle sich die Beobachtungsfehler in zu hohem Maasse fühlbar machen, und den Methoden, welche (wie die Bessel'sche) die Ausführung ungemein mühsamer Rechnung erfordern. Verf. calibrirt mit fünf Fäden, zweien von der Länge $\frac{1}{4}L$ und je einem von der Länge $\frac{1}{2}L$, $\frac{3}{4}L$ und r, wo L die Gesammtlänge des Thermometerrohrs ist, welche geprüft werden soll, r das Intervall, in dem calibrirt wird. D. C.

Th. Duda. *Ueber die durch Erwärmung bewirkte Ausdehnung der Körper* (Progr. d. Gymn. zu Brieg 1886/87, 18 pp.).

Verf. gibt eine dem Auffassungsvermögen des Gymnasiasten angepasste Darstellung der schwierigeren Partien der Wärmelehre; er leitet besonders die Gesetze der Wärmeausdehnung der festen und gasförmigen, sowie der flüssigen Körper aus der modernen kinetischen Theorie ab und veranschaulicht den Begriff der Wärmemenge auf Grund der Kirchhoffmann'schen Regel. D. C.

R. Weber. *Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionserscheinungen der Thermometer* (Chem. Ber. 21, p. 1086—96. 1888).

R. Weber hat bereits im Jahre 1883 (Ber. der Berl. Ak. v. 13. Dec.) nachgewiesen, dass die Depression (thermische Nachwirkung) durch einen gleichzeitigen Gehalt des Glases an Kali und Natron bedingt wird. Schmelzungen von Kaligläsern in Warmbrunn und Quilitz'schen Hütten haben völlig reine Thermometergläser von weniger als $^1/_{10}$ Grad Depression ergeben. Natrongläser, aus Sätzen in den Charlottenburger Hütten (Albertinenhütte, Bock & Kersten) geschmolzen, wie solche für Industriezwecke dort gebräuchlich sind, ergeben ein dem Kaliglase nicht nur gleichstehendes, sondern ein Resultat, welches die Anwendung der technisch so wich-

tigen Natrongläser wegen der leicht zu beschaffende Soda gegenüber der theueren schwer zu beschaffbare Pottasche jedem Fachtechniker gegenüber in klare gestellt.

Der Verf. hat die Versuche in Gemeinschaft Firma Friedrichs & Greiner in Stützerbach fortgese bei namentlich die praktischen Fabrikationsverhälti Auge gefasst wurden, insbesondere die Frage, ob kle mischungen des zweiten Alkalis, bis gegen 1 % steig thermische Qualität des Glases wesentlich beeinträc

Diese neuen Versuche bekunden auf das Bestii dass diese kleinen Mengen des zweiten Alkalis ohn lichen Nachtheil der Qualität zulässig sind, was für stellung von Thermometerglas im Grossen von höch deutung ist.

Dabei zeigte sich ferner, dass es auf ein strenge ungsverhältniss von Kieselsäure, Kalk und Alka ankommt, dass härtere und weichere Gläser bezüg Depression keine merkliche Verschiedenheit zeigte aber die gute Durchschmelzung ein wesentliches ist, welches angemessene Mengen von Thonerde, l beträchtlich begünstigen.

Der Verf. legt ferner dar, dass die ausschla milchweis werdenden Thermometer nicht normale

ngsgefäss ist vorher zur Hälfte mit der betreffen-sigkeit gefüllt und rotirt zur Herstellung einer homo-emperatur in der ganzen Masse um eine horizon-. Für Aether, Amylen und Bromäthyl ergab sich kritischen Temperatur eine plötzliche Verminderung ifischen Wärme:

	Temp.	Specifische Wärme
Aether	185°	0,547
	180	1,041
Amylen	175°	0,773
	170	1,500
Aethylbromür . .	220°	0,233
	215	0,852

Aldehyd, das sich aber zersetzte, zeigte sich keine Erscheinung.

rf. schliesst aus dem Verhalten der ersten Substanzen, i ihnen mit Eintritt der kritischen Temperatur die nden Molecüle ihre geschlossenen Curven verlassen, geradlinigen Clausius'schen Bahnen zu beschreiben.

D. C.

. ***Auwers und V. Meyer.*** *Ueber die Raoult'sche hode der Moleculargewichtsbestimmung und das Acetoxim* m. Ber. **21**, p. 1068—70. 1888).

Beckmann. *Ueber das Moleculargewicht der Oxime* . p. 1163—64).

Tollens und F. Mayer. *Ueber die Bestimmung der eculargrösse der Raffinose und des Formaldehyds mittelst lt's Gefriermethode* (ibid. p. 1566—72).

Brown und H. Morris. *Die Bestimmung der eculargewichte der Kohlehydrate* (Chem. News **57**, p. 196—1888).

. ***Ramsay.*** *Die Moleculargewichte von Untersalpeter- und salpetrigsaurem Anhydrid* (ibid. p. 197).

ässlich der Versuche von Beckmann, der die Mole-richte der Oxime doppelt so gross fand, als man bis-hm, und zwar aus Versuchen über die Gefrierpunkts-ungen der Lösungen in Benzol, haben V. Meyer und ers Versuche in Eisessig angestellt und das normale

Moleculargewicht erhalten. Sie betonen daher von neuem, dass man nur Eisessig, besonders zur Untersuchung von Verbindungen, die die Hydroxylgruppe enthalten, anwenden soll.

Dagegen meint Beckmann, dass, wenn man einmal in verschiedenen Lösungsmitteln verschiedene Resultate erhalte, man keinem einen besonderen Vorzug geben dürfe.

Tollens und Mayer haben Lösungen in Wasser von Raffinose, Hexamethylenamin und Oxymethylen untersucht und befriedigende Resultate erhalten. Als Rührer diente ihnen ein umgebogener, um seine Axe rotirender Glasstab. Zu beachten ist, dass auch der Körper CH_2O mit dem kleinen Moleculargewicht 30 sehr gute Ergebnisse lieferte.

H. Brown und G. Morris fanden, dass alle Saccharosen, Rohrzucker, Malzzucker und Milchzucker, gleiches Moleculargewicht besitzen. Das Lösungsmittel musste hier Wasser sein.

Ramsay fand aus Lösungen in Eisessig, dass Untersalpetersäure in Lösung die Formel N_2O_4 hat; die Moleculargefrierpunktserniedrigungen lagen zwischen 90,29 und 98,15, für Salpetrigsäureanhydrid ergab sich kein einfaches Resultat.

In der an diese Mittheilung in der Chemical Society der zwei letzten Notizen sich anschliessenden Discussion werden eine Reihe von Bedenken gegen die Raoult'sche Methode geltend gemacht, besonders auf Grund der vielfachen, für die Gefrierpunktserniedrigungen beobachteten Unregelmässigkeiten. E. W.

ıs	Lösungsmittel	Concentration	Gefrierpunktserniedrigung	Moleculargefrierpunkt	für
el	Benzol	0,8501	0,2564	49,23	S_6
		0,2599	0,2693	51,78	
	Wasser	1,391	0,115	18,40	Br_2
	Eisessig	1,711	0,2513	40,21	
	Benzol	2,053	0,151	38,16	J_2
		0,8360	0,1675	42,54	
		0,5599	0,1875	49,62	
	Eisessig	0,8707	0,2009	50,98	J_2
				25,49	J
		0,8376	0,2029	51,45	J_2
				25,72	J
		0,4849	0,1959	49,96	J_2
				24,88	J
or	Benzol	1,158	0,5526	34,26	P_2
				68,52	P_4

.us diesen Zahlen folgt, dass der Schwefel in Benzol enthalten ist, das Brom in Wasser und in Eisessig r_2. Dass Jod im Benzol eine grössere Complicirtheit , die aber mit der Concentration sehr veränderlich ist, t, im Eisessig aber theils als J_2, theils als J enthalten er Phosphor im Benzol eine Zusammensetzung zwischen ıd P_4 besitzt. E. W.

E. Mathias. *Ueber eine neue Messungsmethode der Verdampfungswärme von verflüssigten Gasen* (C. R. **106**, p. 1146—1149. 1888).

Jm die Verdampfungswärme λ für verschiedene Werthe constanten Temperatur t zu messen, wurden dem Caeterwasser zeitweise nach Bedarf bestimmte Mengen von ntrirter Schwefelsäure zugesetzt und dadurch bewirkt, die Temperatur des ganzen Apparates während der Verfung des verflüssigten Gases sich nicht erniedrigte, sonbis auf 0,05° constant blieb. Während der Verdampfung der Druck constant und $p - \varepsilon$ gleich erhalten, wo p die bei eobachtungstemperatur maximale Tension des Dampfes Der Kupfercylinder, welcher das flüssige Gas enthielt, ussen der Säure wegen vergoldet. Die Beobachtungen hwefliger Säure bei Temperaturen zwischen 0 und 40° sich durch die Formel $\lambda = 91{,}87 - 0{,}3842\,t$ darstellen. ergleichen: Cailletet und Mathias, Beibl. **11**, p. 764).

Lck.

54. ***E. v. Hoegh.*** *Die sphärische Abweichung und d Correction speciell bei Fernrohrobjectiven* (Ztschr. f. Instrum tenkunde 8, p. 117—129. 1888).

55. ***S. Czapski.*** *Bemerkungen hierzu, sowie über an Behandlungen desselben Systems* (ibid. p. 203—206).

v. Hoegh geht bei seinen Betrachtungen von der l kaustik aus und zeigt, wie zunächst in dem einfacheren F wo nur Glieder in der für die Vereinigungsweite gelten Reihe berücksichtigt werden, die von dem Quadrate und vierten Potenz des Oeffnungshalbmessers abhängen, we aber auch für den allgemeineren Fall, dass die sechsten tenzen mit berücksichtigt werden, zwei bezw. drei Stral von verschiedenen Zonen des Objectivs zur Vereinigung bracht werden können.

Czapski erhebt gegen die Folgerungen des Verf. meh Einwände und betont die Nothwendigkeit, bei der Behand des Aberrationsproblems die Lichtvertheilung in der stellungsebene als die Beugungswirkung einer nicht k förmigen Welle zu betrachten. E

56. ***F. Meisel.*** *Genaue Formel für das Gesichtsfeld astronomischen Fernrohrs* (Centralzeit. f. Opt. u. Mec p. 133. 1888).

Sind r_1 und r_2 die Radien von Objectiv- resp. Oc

L. Matthiessen. *Untersuchungen über die Constitution unendlich dünner astigmatischer Strahlenbündel nach ihrer Brechung in einer krummen Oberfläche* (Schlömilch's Ztschr. f. Math. u. Phys. **30** (3), p. 167—184. 1888).

Ein vollständige Darstellung von der Brechung eines ndlich dünnen astigmatischen Strahlenbündels mit zwei nlinien in zwei aufeinander senkrechten Focalebenen in r beliebigen krummen Oberfläche, sowie von der geomet-hen Constitution des gebrochenen Strahlenbündels und Oertern seiner beiden Brennpunkte, hat u. a. C. Neumann ben. Nach Sturm können in dem astigmatisch gebro-n Strahlenbündel bis auf unendlich kleine Grössen er Ordnung der Querschnitte des Bündels in den neuen npunkten die Brennlinien als senkrecht zu dem Haupt-hle genommen werden. Offenbar können sie bei dem-n Grade der Genauigkeit auch schief gegen den Haupt-l angenommen werden, woraus hervorgeht, dass in dem m'schen Satze nur eine willkürliche und ganz specielle nition der Brennlinien enthalten ist. Wenn es sich jedoch m handelt, das Minimum dieses Querschnittes, sowie die tiven Dimensionen der vier Brennlinien festzustellen, l man bei demselben Grade der Annäherung auch noch Inclinationen der Brennlinien gegen den Hauptstrahl zu rsuchen haben, wie dies zuerst von Reusch bei der Be-htung der Brechung eines homocentrischen Strahlenbündels ner sphärischen Fläche geschehen ist. In diesem Special-liegt die zweite Brennlinie des gebrochenen Strahlen-dels nicht senkrecht zum Hauptstrahle, sondern unter m messbaren von 90° ganz abweichenden spitzen Winkel n denselben geneigt in der Centrale des leuchtenden ktes. In der vorliegenden Abhandlung ist der Versuch cht worden, die erforderlichen Gleichungen auf dem Neumann vorgezeichneten Wege der Entwickelung her-ten. Es handelt sich dabei also wesentlich um eine re Definition der Brennlinien, als wie sie bisher allge-adoptirt ist, und zwar allein aus Gründen der Bequem-keit (Heath).

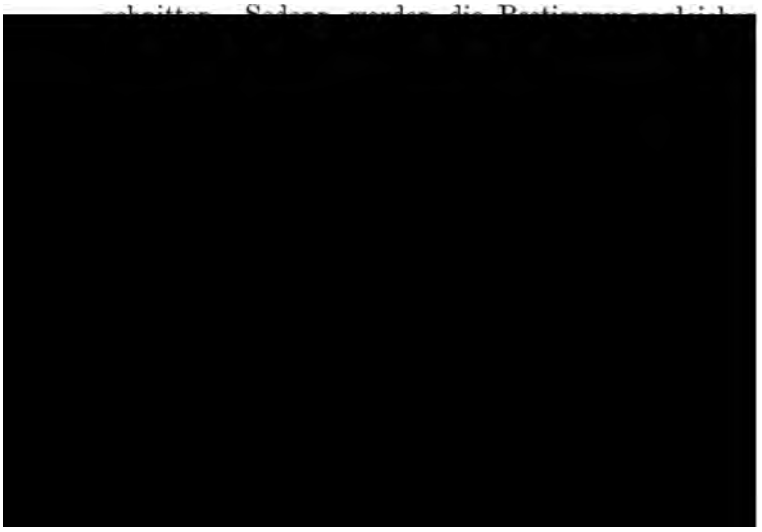
Die Sturm'sche Theorie setzt den einfachen Lichtstrahl eine Gerade voraus, was im physikalischen Sinne doch

nur annähernd der Fall ist. In der praktischen I
handelt es sich also eigentlich nur um Lichtbündel v
lichen Dickendimensionen, weshalb streng genommen be
kalischen Strahlencomplexen unendlich kleine Grössen
Ordnung ausgeschlossen sind. Bei der Untersuchu
Constitution der gebrochenen Strahlenbündel ist n
nöthigt, zunächst diejenige der einzelnen nebeneinan
schichteten Strahlenfächer zu betrachten, wie es
Abhandlung an verschiedenen Stellen geschieht. Man
dabei, dass die Continuität der Brennpunkte der nebe
der gelagerten Quadrupel von Lichtstrahlen bei der v
Brennweite im allgemeinen nur durch eine schiefe Bre
die Continuität der Brennlinie der nebeneinander gel
Fächer nur durch einen schiefen minimalen Quersch
Strahlenbündels dargestellt werden kann.

In dem Verlauf der Abhandlung werden die Ab
gleichungen für die vier conjugirten Object- und Bild
welche Durchschnittspunkte der vier Brennlinien
Hauptstrahle sind, auf die Normalform:

$$\frac{f}{x_1} + \frac{f}{x_2} = 1$$

gebracht, und zwar für den allgemeinsten Fall eines b
den Flächenelementes mit zwei verschiedenen Haupt



nen Strahlenbündels variable Grössen enthalten kann, ehe die Werthe der Inclinationen der Brennlinien bestimmen.

Br. Kolbe. *Ueber Demonstrationsphotometer* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterricht **1**, p. 193—196. 1888).

Der Verf. zeigt, wie man in einfacher Weise die drei gebräuchlichsten Arten von Photometern (das Lambert-Rumford'sche, das Ritchie'sche und Bunsen'sche) auf ein und derselben optischen Bank zur Demonstration gelangen lassen kann. Eb.

C. H. Ridsale. *Ein einfaches Chromometer* (Dingler's polytechn. Journ. **268**, p. 575—576. 1888).

Das für Zwecke der Stahlindustrie zum Nachweise des Kohlenstoffgehaltes construirte Chromometer besteht aus drei graduirten Cylindern, welche von weiteren Cylindern umgeben sind, in welche die zu untersuchende Flüssigkeit gegossen wird. Durch Heben der äusseren Cylinder kann man zunächst die Böden beider Cylinder verschieden dicke Schichten einschliessen; man betrachtet dieselben von oben durch den inneren Cylinder und vergleicht sie mit der in einen derselben eingefüllten Normallösung. Eb.

N. von Konkoly. *Ueber ein Spectroskop „à vision directe"* (Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. **9**, p. 1—3. 1888).

Detaillirte Beschreibung eines für astrophysikalische Zwecke bestimmten geradsichtigen Spectroskops, an dem die Ablese- und Beleuchtungsvorrichtung neu ist; der Verf. behält sich vor, auf diese später ausführlicher zurückzukommen. Eb.

Max Wolf. *Astrophotographisches Ocular* (Astronom. Nachr. Nr. 2813, p. 79—80. 1887).

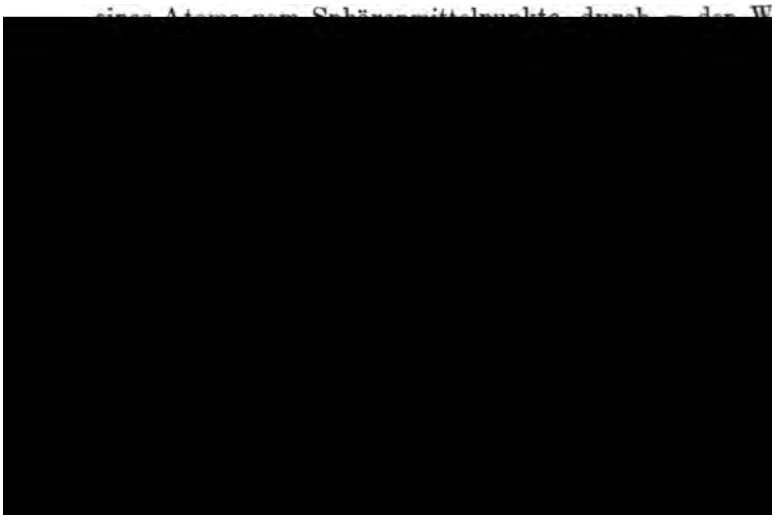
Der Vortheil der hier beschriebenen Anordnung besteht darin, dass der zur Aufnahme der Casette bestimmte Rahmen fest mit dem Fernrohre verbunden ist. Eb.

---

62. ***W. A. Michelson.*** *Versuch einer theoretischen E rung der Energievertheilung in den Spectren fester K* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (4) **19**, p. 79—99. 1887; auch Phys. Oct. 1887 und Phil. Mag. **25**, p. 425—435. 1888).

Die Molecüle eines festen Körpers seien einander s nähert, dass die Wirkungen zwischen den Atomen von schiedenen Molecülen ebenso stark und stetig sind, wie gegenseitigen Wirkungen der Atome eines und desselben lecüls; dann bilden die Atome, streng genommen, keine lecüle und können daher keine Schwingungen von besti ten Perioden besitzen. Die Spectren aller solcher K werden daher ähnlich und stetig sein.

Der Verf. nimmt nun an, dass jedes Atom sich nur in halb einer unendlich kleinen Kugel vom Radius ϱ frei wegen kann, und zwar in der Weise, dass es von der K oberfläche wie eine vollkommen elastische Kugel zurüc stossen wird; dass ferner alle Geschwindigkeitsrichtu gleich wahrscheinlich sind, und diese Atomgeschwindigk sehr oft wechseln können, obgleich jedes Atom schon m mals an die „Wände" seiner Verschiebungssphäre angest sein wird, ehe seine Geschwindigkeit geändert wird. E endlich in den Grenzen der Verschiebungssphäre jede fernung von der Gleichgewichtslage (dem Mittelpunkt) g wahrscheinlich. Bezeichnen wir alsdann durch r den Ab



$$\int_{\varrho \sin \delta}^{\varrho} \frac{d\tau}{\varrho} \sin \varphi \, d\varphi = \left(\frac{\pi}{2} - \delta\right) \cos \delta \, . \, d\delta.$$

= 0 hat diese Wahrscheinlichkeit ihren Maximalwerth,
wahrscheinlichsten Trajectorien der Atome sind durch
uhelagen gerichtet; es bewegt sich jedes Atom dem-
um seine Ruhelage in geraden Linien, die zusammen
ernförmige Figur bilden.
mmt man nun an, dass jede periodische Aenderung
Atombewegungsrichtung eine Perturbation von ent-
nder Periode im Lichtäther hervorruft, so gibt jedes
bei Bewegung mit der Geschwindigkeit v zwei Wellen:
it der Periode $\tau' = 2\varrho \cos \delta / v$ infolge der perio-
. Stösse an Kugelwände, die andere mit der Periode
$\varrho \cos \delta / v (\pi - 2\delta)$ infolge der Periodicität der Um-
gen der Atome um ihre Gleichgewichtslagen.
i $\delta = 0$ wird die eine Welle eine Octave der anderen,
nn setzen sich beide zu einer Welle mit der Periode
$/v$ zusammen.
seien nun in der Volumeneinheit N-Atome von der
m enthalten; dann kommen (nach dem Maxwell'schen
) in der Volumeneinheit ν_v Atome vor, deren Geschwin-
en zwischen v und $v + dv$ liegen, worin:

$$\nu_v = \frac{4N}{\sqrt{\pi}} (km)^{3/2} \, . \, e^{-kmv^2} \, . \, v^2 \, . \, dv$$

Atome, deren Periode zwischen τ und $\tau + d\tau$ liegt,

$$\nu_\tau = \frac{256N}{\sqrt{\pi}} \varrho^3 \, . \, (km)^{3/2} \, . \, e^{-\frac{16(km)\varrho^2}{\tau^2}} \, . \, \tau^{-4} \, . \, d\tau,$$

$= 4\varrho/\tau$, $dv = -4\varrho \, d\tau / \tau^2$ ist, wenn:

$$k = \frac{3}{\frac{4mv^2}{2}} \quad \text{gesetzt wird.}$$

tzt man voraus, dass die Intensität der Aetherwellen
t: 1) von der Zahl ν_τ der Theilchen, welche die be-
le Periode haben, 2) von einer Function $\varphi(mv^2/2) =$
) der lebendigen Kraft dieser Theilchen, 3) von der
en Temperatur des Körpers, so kann man schreiben:

$$J_\tau = A \nu_\tau f(\vartheta) \, . \, \tau^{-2p},$$

oder wenn:

$$k = \frac{M}{\vartheta}, \qquad A\frac{256\,N}{\sqrt{\pi}}\varrho^3.(Mm)^{3/2} = B', \qquad 16\varrho^2 Mm =$$

gesetzt wird:

$$J_\tau = B'\vartheta^{-3/2} f(\vartheta)\, e^{-\frac{c'}{\vartheta\tau^2}}.\tau^{-(2p+4)}.d\tau.$$

Führt man die Wellenlänge $\lambda = \nu_\tau$ ein und setzt d so erhält man für die Energievertheilung in einem nor Spectrum eines idealen festen Körpers den Ausdruck:

$$J_\lambda = B\vartheta^{-5/2}.f(\vartheta)\, e^{-\frac{c}{\vartheta\lambda^2}}.\lambda^{-(2p+4)},$$

worin B und c Constanten, p eine noch zu bestim positive Zahl bedeuten. Aus dieser Formel folgt:

1) Es findet sich im Spectrum nur ein Intensitätsma $\lambda_{max.} = \sqrt{c/p+2}.1/\sqrt{\vartheta}$; seine Lage ist also von der Fo Function $f(\vartheta)$ unabhängig; $\lambda_{max.}$ ist der Quadratwur der absoluten Temperatur umgekehrt proportional, d.

(1) $$\vartheta.\lambda^2_{max.} = \text{const.}$$

2) Die Gesammtenergie des Spectrums ist gleich

$$J = \int_0^\infty J_\lambda d\lambda = \tfrac{1}{2} B c^{-(p+3/2)}.\Gamma(p+\tfrac{3}{2}).\vartheta^p.f(\vartheta)$$

worin Γ das Euler'sche Integral zweiter Art bedeutet.

Die Maximalenergie:

ϑ	$\lambda_{max.}$	$J_{max.}$	$\vartheta\lambda^2_{max.}$	$J_{max.} \cdot \lambda_{max.} / J$
451	4,905	5,2	10828	0,140
603	4,055	21,5	9891	0,163
798	3,635	39,7	10515	0,134
1088	3,275	64,9	11634	0,123

Die vom Verf. construirten Intensitätscurven für $\vartheta = 451$, $\vartheta = 600$ stimmen gut mit den Langley'schen Curven rein. D. Ghr.

A. Grünwald. Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der Kohle (Sitzber. d. Wien. Ak. **96**, II. Abtheil. p. 1154—1216. 1887. Sep.).

Nach den schon früher (Astron. Nachr. Nr. 2797, p. 201 ff. 1887) mitgetheilten und besprochenen (Beibl. **12**, p. 245) Grundsätzen discutirt der Verf. die Wellenlängenbestimmungen für die Spectra des Magnesiums und der Kohle von Liveing und Dewar, sowie von Hartley und Adeney und kommt bezüglich des ersten Elementes zu folgenden Resultaten:

„Das Magnesium ist eine zusammengesetzte Substanz, welche bei den uns bis jetzt bekannten chemischen Processen die Rolle eines secundären Elementes oder Radicales spielt. Es enthält:

1) das „Helium" ohne Condensation oder Dilatation" als einem Bestandtheil werden sieben Linien des Magnesiumspectrums zugeschrieben, unter denen sich aber die bekannte D-Linie nicht befindet.),

2) einen primären Stoff „*c*" in demselben Zustande, in welchem er im Oxygen und im Kohlenstoffe vorkommt,

3) einen primären Stoff „*b*" in dem Zustande, in welchem er auch im freien Hydrogen vorkommt,

4) denselben primären Stoff „*b*", aber in dem chemisch condensirtem Zustande, in welchem er sich auch im Hydrogen innerhalb des Wasserdampfes befindet."

Umgekehrt leitet der Verf. aus gewissen Linien des Magnesiums eine Reihe von bisher nicht bemerkten Linien für das Wasserstoff- und Sauerstoffspectrum ab.

Bei dem Kohlenstoffe lauten die Ergebnisse: „Der Kohlenstoff ist gleichfalls eine zusammengesetzte Substanz, welche bei den uns bis jetzt bekannten chemischen Processen die Rolle eines Radicals spielt. Dasselbe enthält ausser dem

elementaren Stoffe „*c*“ den primären Stoff „*b*“ in vier schiedenen chemischen Zuständen.“ „*c*“ befindet sich in selben chemischen Zustande wie im Magnesium; zwei den Zuständen des „*b*“ sind chemisch die gleichen wi unter 3) und 4) erwähnten Zustände des „*b*“ im Magne In einem dritten Zustande ist „*b*“ gegen seinen Zustan freien Hydrogen im Verhältniss von 5:3 dilatirt, in e vierten Zustande endlich gegen jenen im freien Hydr im Verhältniss $4^2 : 5^2 = 16 : 25$ verdichtet.

Zu beachten ist, dass die gleichen chemischen Zust von „*b*“ und „*c*“ im Magnesium und in dem Kohlenstoff zugleich auch physikalisch gleich sind, und in ähnl Weise in zwei chemisch gleiche, aber verschieden gefo Schwingungscomplexe zerfallen, wie etwa zwei versch gestaltete und verschieden unterstützte gestrichene Pl verschiedene Schwingungssysteme liefern.

Eine grosse Anzahl beigegebener Zahlentabellen ge eine neue Einsicht in die Constitution der Spectra au schiedenen Liniengruppen und lässt vor allen Dinge kennen, wie die primären Elemente in verschiedenen Z den der Dilatation oder Condensation mit ihren I eintreten, wobei die Wellenlängen derselben oft mit wenig einfachen Zahlenverhältnissen (z. B. $^{23}/_{32} \times {}^{46}/_{41}$, ^{2} $^{70}/_{59}$ u. s. w.) multiplicirt werden müssen, um die Ueb

[redacted]

nlichen Farbenton annimmt, erklärt sich aus einer Dision der brechenden atmosphärischen Schichten. Dabei den die violetten und blauen Strahlen durch Absorption genommen. Eb.

L. Weber. Photometrische Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 18. August 1887 (Astronom. Nachr. Nr. 2810, p. 17—22. 1887).

Die Beobachtungen der Helligkeit des zerstreuten Tageslites wurden mit dem Milchglasplattenphotometer des Verf. verticaler, nach ONO gerichteter Scheibe angestellt; das tometrische Minimum fiel nahezu auf die Zeit der grössten finsterung. Eb.

J. Evershed. Die Chromosphäre (Nat. 37, p. 79. 1887).

Dem Verf. glückte es, Protuberanzen (Linie C und D_3) n zu sehen, als er ein Spectroskop mit zwei Prismen und nen Sextantenfernrohren an ein Fernrohr von nur $2^1/_2$ Zoll nung befestigte. Eb.

N. Lockyer. Bemerkungen über das Spectrum des Nordlichts (Nat. 37, p. 358—359. 1888).

Zusammenstellung der hauptsächlichsten Linien des Nordspectrums mit den von Dunér in den Spectren der Sterne Typus III, a gefundenen Banden, sowie den hellen Linien Spectrum von γ Cassiopejae. Der Verf. glaubt, einen mmenhang zwischen dem Nordlichtspectrum und dem ctrum der III, a-Sterne constatiren zu können, und stellt tere Ausführungen hierüber in Aussicht. Eb.

G. Mengarini. Das Helligkeitsmaximum der sichtbaren Strahlen des Sonnenspectrums (Rend. della R. Acc. dei Lincei (4) 3, Nota I, p. 482—489. Nota II, p. 566—573. 1887).

Im ersten Aufsatze weist der Verf. zunächst an der d der bisherigen Ergebnisse, im zweiten auch durch ne Versuche nach, dass die Lage des Helligkeitsmaxi- m im sichtbaren Theile des Spectrums keine bestimmte, ern eine mit der Tages- und Jahreszeit ziemlich ver-

änderliche ist. Selbst bei klarem Himmel und ruhiger variirte auch die relative Intensität aller einzelnen Spe bezirke. Im allgemeinen ist nachmittags das Intens maximum weniger ausgesprochen als vormittags.

Alle Verschiebungen des Helligkeitsmaximums sind zwischen den Linien *D* und *E* begriffen.

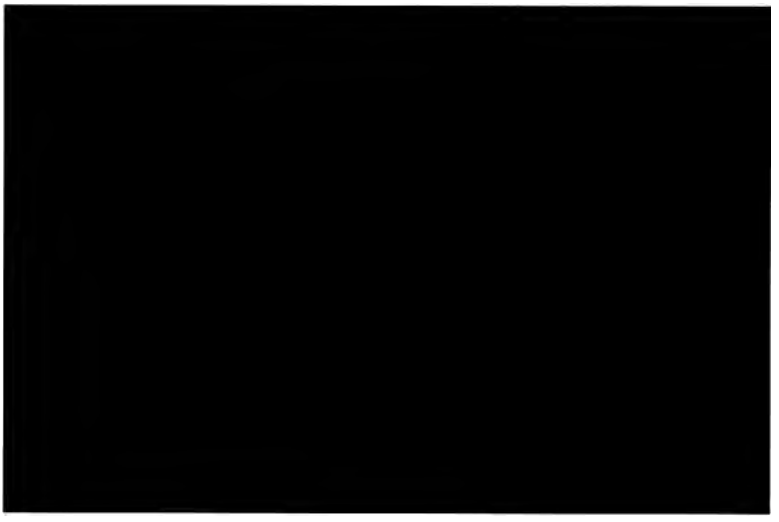
---

70. ***E. von Gothard.*** ***Mittheilungen aus dem astrop kalischen Observatorium zu Herény*** (Photograph. Corres 1888. 3 pp. Sep.).

1) Um Aufschriften auf Originalnegative zu ma empfiehlt es sich, auf die Gelatineschicht mit einer g deten Stahlspitze unter Anwendung eines nur geringen Dr zu schreiben; die dem mechanischen Eindrucke unterw gewesenen Stellen heben sich bei dem Entwickeln (im Pyrogallol-Entwickler) haarscharf hervor.

2) Das Liesegang'sche Aristopapier wird durch Be chen der Emulsionsschicht sehr stark electrisch.

3) Um den auf Gelatine-Emulsionspapier gema Copien durch Aufquetschen auf Glasplatten einen Glanz zu geben, reinige man die Glastafeln mit Grüne Putzpulver und trockne sie sorgfältig mit Josef-Papier 1—2 Minten in Wasser angefeuchteten Bilder legt ma die gleichfalls angefeuchteten Platten, bedeckt das



Chrimey. *Ueber die Theorie der Talbot'schen Streifen* (J. de Phys. (2) 7, p. 60—69. 1888).

Der Aufsatz enthält eine Darlegung der bekannten Theorie der Talbot'schen Streifen. W. K.

G. Meslin. *Ueber die elliptische Polarisation beim Durchgange durch Metalle* (C. R. 106, p. 197—199. 1888).

Der Verf. hat mit Hülfe eines Babinet'schen Compensators die Phasendifferenzen gemessen, welche beim Durchgange durch dünne Gold-, Silber- und Platinplatten zwischen den beiden in und senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Komponenten entstehen. Er findet, dass die Phasenverzögerung für Silber geringer ist als für Gold, und dass sie bei denselben Metall mit der Dicke der Schicht und mit dem Einfallswinkel wächst, aber stets kleiner als $\lambda/4$ ist. Diese Resultate stimmen mit den älteren Quincke's überein.

W. K.

E. Brücke. *Ueber die optischen Eigenschaften des Tabaschir* (Wien. Ber. math.-naturwiss. Classe 97, p. 69—82. 1888).

F. Cohn hat neuerdings durch eine ausführliche Abhandlung über Tabaschir (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 4, p. 365—407. 1887) die Aufmerksamkeit wieder auf diesen merkwürdigen Körper hingelenkt. Anknüpfend an die von Cohn reproducirten Angaben Brewster's über die optischen Eigenschaften des Tabaschirs (vgl. auch Christiansen, Wied. Ann. 24, p. 439—441. 1885) erörtert Brücke vor allem die Frage, wie es zu erklären ist, dass Tabaschir durchsichtig sein kann, obwohl er als ein Gemenge von Luft und Kieselsäure zu betrachten ist. Tabaschir ist offenbar unter die trüben Medien zu rechnen. Bei diesen ist die Annäherung an den Zustand der Durchsichtigkeit entweder durch die Kleinheit des Unterschiedes im Brechungsindex des trübenden und des getrübten Mediums oder durch die Kleinheit und Gleichmässigkeit der trübenden Theilchen bedingt. Da die erste Bedingung beim Tabaschir nicht erfüllt ist, so kann die Durchsichtigkeit der Stücke, an denen Brewster den Brechungsexponenten bestimmte, nur durch die Kleinheit und

weise lässt sich der Brechungsindex dieser
bestimmen. Mit Exner's Mikrorefractometer
für dasselbe bei calcinirtem Tabaschir W
1,4637 und 1,4647, bei rohem Tabaschir 1,4

Dabei gibt der Verf. von der von Bre
teten Thatsache, dass trockener, durchsichtig
scheinender Tabaschir bei unvollkommener
mit Wasser undurchsichtiger werde, eine von
schen abweichende Erklärung, indem er au
diesem Falle lufthaltige und wasserhaltige R
schir durcheinander liegen werden, und dass
hältnissmässige Grösse und unregelmässige Ve
Stellen von sehr verschiedenen Brechungsexp
dingungen der Durchsichtigkeit dieses Gemisc
werden müssen.

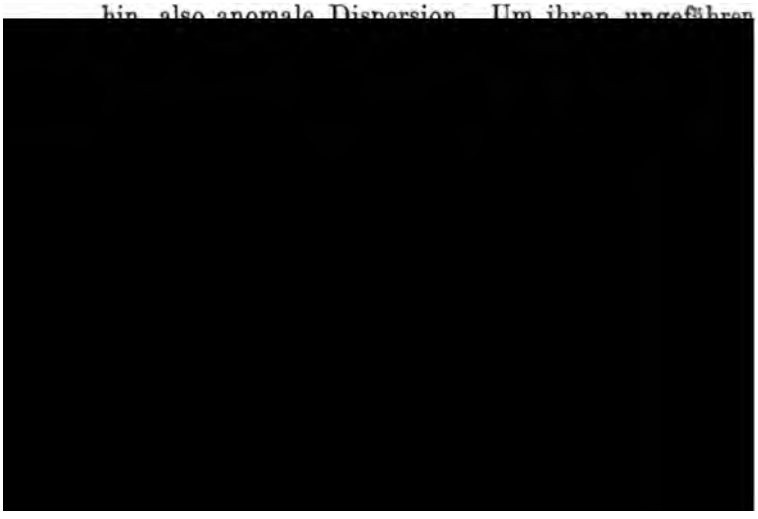
Die Annahme der ausserordentlichen Klei
chen und ihrer Abstände im Tabaschir wird du
kopische Untersuchung bestätigt; denn bei In
Tabaschirs mit Kohle liess sich auch mit
Vergrösserungen nur eine gleichmässige br
keine Abwechslung von Weiss und Braun er
die Färbung des Tabaschirs im auffallenden I
unter die trüben Medien ein; denn das blaue
namentlich bei Durchtränkung mit Terpentin
ist deutlich polarisirt, ist also in erster Linie

H. Knoblauch. *Ueber die elliptische Polarisation der Wärmestrahlen bei der Reflexion von Metallen* (Nova Acta d. kaiserl. Leop. Carol. deutsch. Ak. d. Naturf. **50**, p. 487—544. 1887).

Durch einen Nicol mit 45° Azimuth polarisirte Sonnenahlen werden von der zu untersuchenden polirten Metallfläche ectirt. Die dann durch einen Analysatornicol bei acht schiedenen, um je 22,5° fortschreitenden Azimuthstellungen selben hindurchgehende Wärmemenge wird mit Thermosäule l Multiplicator gemessen. Als Einfallswinkel wählte der f. 15°, 40°, 50°, 60°, 70°, 72,5°, 75°, 77,5°, 80° und 85°. e Wurzeln aus den Multiplicatorausschlägen sind proporal den rechtwinkligen Projectionen der reflectirten ellipchen oder geradlinigen Wärmeschwingungen auf den Hauptnitt des analysirenden Nicols. Verf. trägt nun diese ssen wirklich auf den von einem Centrum aus in Rich der Nicolstellungen gezogenen Geraden auf und erhält Punkte der Fusspunktscurve der Schwingungsellipse. Um ch diese von der Beobachtung gelieferten 16 Punkte die hörige Curve selbst zu legen, hat der Verfasser einen chenapparat construirt, der auf dem Satze beruht, dass n der eine Schenkel eines rechten Winkels durch einen nnpunkt der Ellipse geht, und der Scheitel einen Kreis Radius der halben grossen Axe um den Mittelpunkt beeibt dann der andere Schenkel die Ellipse tangirt. Um für 21 untersuchten Metalle die Fusspunktscurven bei den hnten Einfallswinkeln in dieser Weise möglichst genau zu itteln, wurden bei vielfachen Wiederholungen etwa zwölfend Einzelbeobachtungen ausgeführt. Als Controle für die ungen diente der Umstand, dass die Summe der Multiplirausschläge bei je zwei zu einander rechtwinkligen Analyrstellungen für denselben Versuch constant, weil gleich der mmten reflectirten Wärme sein musste. Aus den Fusskte curven ergeben sich wegen der Identität der Axen ct die Schwingungsellipsen. Beide Reihen von Curven den genannten Einfallswinkeln legt der Verf. für die ften Metalle auf 27 Tafeln vor und discutirt ihre Bederheiten, sowie die Abhängigkeit der Stellung und Form Schwingungsellipsen vom Polarisations- und vom Einfalls-

winkel: Die minimale Excentricität der Schwingung beim Polarisationswinkel erreicht beim Messing (P tionswinkel = 73,75°) ihr Extrem, indem die Ellipse i Kreis übergeht. Bei verschiedenen Metallen erfo Uebergang der elliptischen Schwingung (aus der li in die mindest excentrische desto schneller, je klei Polarisationswinkel ist. Bei Metallen von gleichem sationswinkel dreht sich die Schwingung bei stetig bis 90° wachsendem Einfallswinkel vor Erreichung larisationswinkels desto schneller, nach Ueberschreitu selben desto langsamer, je länger gestreckt jene Ellip Polarisationswinkel ist. Zum Vergleiche waren au suche mit schwarzem Glase ausgeführt, und hinsichtl reflectirten Gesammtwärmemenge ergab sich, dass d Glas wie bei den Metallen mit dem Einfallswinkel und mit erhöhter Beschleunigung nach Ueberschreit Polarisationswinkels. Bei Metallen ist die absolute geworfene Wärmemenge von der Natur und der Ob des Metalls abhängig.

Die referirten Versuche bezogen sich auf die ge aus den verschiedensten Strahlensorten zusammen Sonnenwärme. Beobachtungen mit zwischengestellt bigen Gläsern ergaben ein Wachsen des Polarisations der Wärmestrahlen nach dem rothen Ende des Sp hin, also anomale Dispersion. Um ihren ungefähren



	φ_w	a/b	φ_0	$n_w - n_v$
Arsen	76,25°	1 : 1,80	71,00°	1,183
Gold	76,25	1 : 1,13	66,50	1,787
Silber	77,50	1 : 1,33	66,50	2,211
Stahl	77,50	1 : 1,70	71,50	1,522
Kupfer	79,50	1 : 1,20	65,00	3,251
Antimon . . .	82	1 : 2,10	76,25	3,028

D. C.

H. Wild. *Polarisationsphotometer für technische Zwecke und Untersuchung von Wenham-Gaslampen mit demselben* (Bull. Ac. St.-Petersburg 12, p. 755—791. 1887).

Das vom Verf. schon bei seinem Photometer zur Bestimmung des diffusen Himmelslichtes (Uranophotometer) verwendete Princip ist folgendes: Ein mit einer Savart'schen Doppelplatte aus Kalkspath versehenes Fernrohr ist unter dem Polarisationswinkel gegen einen Glasplattensatz gerichtet; die von ihm in das Fernrohr reflectirten und die durch ihn direct hindurchgehenden Strahlen haben je einen Polarisator passirt und kommen von Milchglasplatten her, welche von den zu vergleichenden Lichtquellen erleuchtet werden. Beide Polarisatoren sind mit Theilkreisen versehen und um die sie passirenden Strahlen als Axen drehbar; zur Einstellung wird das Verschwinden der Interferenzstreifen benutzt. Die vorliegende Arbeit gibt eine ausführliche Theorie des Instruments, eine Beschreibung der constructiven Einzelheiten und genaue Vorschriften zur Justirung; die mitgetheilten Anwendungsbeispiele haben vorwiegend technisches Interesse. Eb.

Th. Liebisch. *Ueber das Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch zweiaxiger Krystalle* (Göttinger Nachr. 1888, p. 197—201).

Der Verf. untersucht, in welchen Fällen an Prismen optisch zweiaxiger Krystalle die Beobachtung des Minimums der Ablenkung zur Berechnung von Hauptlichtgeschwindigkeiten ausreicht, ohne dass die zugehörigen Einfallswinkel gemessen zu werden brauchten. Die allgemeinen Gleichungen für das Minimum der Ablenkung bei zweiaxigen Medien lassen erkennen, dass ein beliebig orientirtes Prisma obigen

Anforderungen nicht genügt. Es werden die folgenden Specialfälle behandelt:

1) Eine der optischen Symmetrieaxen falle mit der Prismenkante zusammen. Dann liefert nur die zur Prismenkante senkrecht polarisirte Welle eine Hauptgeschwindigkeit; für die zur Prismenkante parallel polarisirte Welle ergibt sich aus der Beobachtung des Minimums eine Geschwindigkeit, die zu den beiden anderen Hauptgeschwindigkeiten in einer bestimmten, von der Orientirung der beiden anderen Axen abhängigen Relation steht.

2) Die drei optischen Symmetrieaxen fallen zusammen mit der Prismenkante, der Halbirungslinie des äusseren und des inneren Prismenwinkels; beide Wellen ergeben Hauptlichtgeschwindigkeiten.

3) Eine der optischen Symmetrieaxen falle mit der Halbirungslinie des äusseren Prismenwinkels zusammen; die anderen seien beliebig orientirt; beide Wellen liefern im Minimum der Ablenkung Hauptlichtgeschwindigkeiten.

4) Eine der optischen Symmetrieaxen falle mit der Halbirungslinie des inneren Prismenwinkels zusammen, und die anderen seien beliebig orientirt. Dann ergibt nur die zur Prismenkante parallel polarisirte Welle eine Hauptlichtgeschwindigkeit; für die Geschwindigkeit der nach der Querschnittsebene des Prismas polarisirten Welle besteht eine bestimmte Relation zu den beiden anderen Hauptlichtgeschwindigkeiten. W. K.

78. ***Th. Liebisch.*** *Ueber Absorptionsbüschel pleochroitischer Krystalle* (Gött. Nachr. 1888. Nr. 8, p. 202—210).

Zu den Beobachtungen wurde ein Fuess'sches Mikroskop mit besonders construirtem Objectivsysteme von der numerischen Apertur 1,47 benutzt. Der Verf. beschreibt ausführlich die Absorptionsbüschel, wie sie sich mit diesem Apparate beobachten lassen, am Turmalin und Pennin einerseits, an den zweiaxigen Mineralien Anomit, Vivianit, Kobaltblüthe, Hornblende und Titanit andererseits; die letzteren gehören ausschliesslich dem ersten der beiden von Haidinger in Bezug auf die Absorptionsverhältnisse unterschiedenen Typen an, für die bisher nur der Andalusit bekannt war. Beim

werden noch besonders die Complicationen besprodie bei Zwillingen in den Absorptionserscheinungen en. Hinsichtlich der Einzelheiten muss auf das Orierwiesen werden. W. K.

. **Sorokin.** *Wechselbeziehung zwischen dem Drehungsnögen organischer Verbindungen und der Zusammensetzung relben. Moleculares Drehungsvermögen des Anilids und uids der Dextrose, des Salicins und des Helicins* (Journ. akt. Chem. (2) **37**, p. 320—334. 1888).

ach einer ausführlichen Darlegung der früheren Untergen, ob Beziehungen zwischen dem Drehungsvermögen rivaten derselben Substanz beständen oder nicht, hält rf. folgendes Verfahren zur Erkennung von Beziehfür geeignet. Man stellt von den beiden Körpern ;en in verschiedenen Lösungsmitteln her und bildet das tniss der in diesen beobachteten Drehvermögen. So sich, dass das Dextrosoanilid und das Dextrosotoluid Moleculardrehung besitzen und ebenso das Salicin elicin.

orausgesetzt ist bei dieser Methode, dass das Drehungsen sich unter dem Einfluss der verschiedenen Lösungsin gleicher Weise ändert. E. W.

. **Holman.** *Ein Regulator zum Constanterhalten verderten Druckes* (Technology Quarterly **1**, Nr. 1. 3 pp. Sep.).

er Apparat findet Anwendung bei Räumen von etwa ern Inhalt, in welche einerseits Gas einströmt, und aus andererseits ein Aspirator wieder absaugt. Er besteht er automatisch wirkenden Absperrvorrichtung: wenn uckverminderung im Innern eine Quecksilbersäule aus Untersetzgefäss bis zu gewünschter Höhe in eine ver-Glasröhre angesaugt hat, wird durch Sinken des äusseuecksilberniveaus das Ende eines mit dem evacuirten e in Verbindung stehenden Rohres gegen die äussere eöffnet, und ihr Einströmen hindert ein weiteres Steir Verdünnung. Auch zur Anwendung für Räume mit n Ueberdruck kann der Apparat abgeändert werden.

D. C.

81. ***B. Karsten.*** *Ueber Quecksilberreinigung* (Ztschr. f. In
strumentenk. 8, p. 135—136. 1888).

Um verunreinigtes Quecksilber chemisch rein zu machen
benutzt der Verf. einen aus Glas gefertigten Destillations-
apparat von folgender Construction:

In den Hals einer umgekehrt stehenden Glasflasche
deren Boden abgesprengt ist, wird mittelst Stopfen ein Capil-
larrohr von ca. 100 cm Länge eingesetzt, welches unten inte-
gralförmig eingebogen ist; oben ist conaxial an dasselbe ein
ca. 1 cm weites Rohrstück von 40 cm Länge angesetzt. Das
Capillarrohr wird so weit durch den Stopfen geschoben, dass
die Entfernung desselben von dem oberen Ende des weiteren
Rohres etwas weniger als die Barometerhöhe beträgt. Ueber
das vertical gestellte Capillarrohr mit seiner weiteren Fort-
setzung wird ein zweites, etwa 15 mm weites, 80 cm langes
oben zu einer Kugel von ca. 6 cm Durchmesser aufgeblasenes
Rohr geschoben.

Um den Apparat in Gang zu setzen, giesst man in die
Glasflasche Quecksilber bis der untere Rand des äusseren
Rohres bedeckt wird, und saugt durch das Capillarrohr das
Quecksilber in diesem bis zur Kugel empor, sodass etwas
Quecksilber in dasselbe fliesst. Hat sich hier eine der Ba-
rometerhöhe entsprechende Säule gesammelt unter event.
Nachgiessen von Quecksilber in die Flasche, so kann man
nun durch Erwärmen der Kugel eine beliebige Menge [redacted]

E. Mascart. *Handbuch der statischen Electricität* (Deutsche Bearbeitung von Dr. Ignaz G. Wallentin. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. 2. Band. II. Abth. p. 393—690. Wien, Hölzel's Wittwe, 1887).

Eine Fortsetzung des bereits früher angezeigten Werkes.

G. W.

G. Neumayer. *Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen* (I. B. 655 pp.; II. B. 627 pp. Berlin, Oppenheim, 1888).

Wir heben aus dem bekannten Werke, welches jetzt in ter, völlig umgearbeiteter und vermehrter Auflage vor- als für den Physiker von speciellerem Interesse, die nden Einzelabhandlungen hervor: Geographische Orts- mmungen (F. Tietjen); Topographische und geographische ahmen (W. Jordan); Bestimmung der Elemente des Erd- netismus zu Lande (H. Wild); Meteorologie (J. Hann); eisung zur Beobachtung allgemeiner Phänomene am mel mit freiem Auge oder mittelst solcher Instrumente, ie dem Reisenden zur Verfügung stehen (E. Weiss); rographische und magnetische Beobachtungen an Bord Neumayer); Praktische Gesichtspunkte für die Verwen- zweier, dem Reisenden wichtigen technischen Hülfs- l: das Mikroskop und der photographische Apparat.

Eb.

W. N. Shaw. *Praktische Arbeiten im Cavendish Laboratorium. Wärme* (73 pp. London, J. Clay & Sons, 1888. Preis 3 sh.).

Der Verf. beschreibt die Arbeiten der fortgeschritteneren enten, die die Aufgabe hatten, eine Reihe classischer ungen zu wiederholen, indem er glaubt, dass die genaue heilung, wie auftretende Schwierigkeiten überwunden wor- sind, auch für weitere Kreise von Werth sei. Behandelt folgende Aufgaben: Vergleichung von Quecksilber- und thermometer. Gewichtsthermometer. Bestimmung des ehnungscoëfficienten von Glas. Cubischer Ausdehnungs- cient eines Metalls nach der areometrischen Methode. mmung der Temperatur des Dichtemaximums des Was- nach Joule. Herstellung eines Luftthermometers für iv hohe Temperaturen. Messung hoher Temperaturen

durch den Widerstand eines Platindrahtes. Laplac
Lavoisier's Calorimeter. Messung der durch eine Glü
erzeugten Wärme. Bunsen's Eiscalorimeter. Favre u
bermann's Calorimeter. Verhältniss der specifischen W
nach Clement und Desormes. Dampfspannung im lufte
Raume. Thaupunktsbestimmung. E

---

86. *G. G. Stokes. Das Licht. Zwölf Vorlesungen, g
in Aberdeen 1883—1885, nebst zwei Vorlesungen üb
sorption und Fluorescenz des Lichts* (Autorisirte deutsch
setzung von Dr. O. Dziobek. Mit dem Bildnisse des Verf.
Leipzig, J. A. Barth, 1888).

Das vorliegende Buch bietet in geschickter Uebert
dem deutschen Publikum den rühmlichst bekannten
lesungscyclus des englischen Gelehrten. Die Dars
unterscheidet sich vortheilhaft von der ähnlicher F
tionen dadurch, dass bei populärer und elementarer D
lung der einzelnen Probleme die über dem Einzelnen
den weiteren und umfassenden Gesichtspunkte ge
hervorgehoben sind. Dabei ist die Fülle an geboten
terial eine überaus grosse. Dem Inhalt nach zerfä
Buch in drei Theile. Der erste enthält die Vorste
über das Wesen des Lichts in historisch-kritischer Darst
form; der zweite behandelt das Licht als Hülfsmit
Forschung. Dem Buche eigenartig ist der dritte Th

[redacted]

BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

ouravski. *Collodium* (Lum. électr. 28, p. 497. 1888).

Streifen von Collodium, erhalten durch Verdunsten der ng desselben auf Glasplatten, sind beim Reiben mit Finger stark negativ electrisch und können so für elecopische Zwecke dienen (s. Wied. Electr. 1, p. 216. Weniger ssbar und sehr gut zu verwenden sind Streifen von ylinpapier). G. W.

. ***Feldmann.*** *Zur Theorie des Electrometers* (Centralbl. Electrotechn. 10, p. 514—520. 1888).

Ein Studium eines aperiodischen Electrometers von Carr, namentlich in Bezug auf die Messung alternirender omotorischer Kräfte (infolge einer Preisaufgabe der ischen Hochschule in Darmstadt). G. W.

. ***Lewandowski.*** *Ueber eine neuartige Influenzmaschine atent Gläser), sowie das Gesammtinstrumentarium zur therautischen Verwerthung der Franklinisation* (Wien. klinische ochenschrift 1888. Nr. 8—10. 20 pp.).

Aus diesem, zum Theil wesentlich medicinischen Zwecken rechenden Vortrag ist hier nur die Influenzmaschine Gläser zu erwähnen. Sie besteht aus zwei allseitig gessenen Trommeln von Hartgummi, Glas oder dergleichen, n innere coaxial zur äusseren an einer festen Stahlaxe h ein Riemen- und Zahnradsystem in entgegengesetzter tung wie die äussere rotirt. An Ständern sind wie ler gewöhnlichen Holtz'schen Maschine die Electroden- r angebracht, welche mit Saugkämmen verbunden die von zwei entgegengesetzten Seiten in der Horilebene der äusseren Trommel parallel der Axe gegenstehen. In der inneren Trommel befinden sich eben-

falls diametral gegenüber zwei an der festen Axe unver bar in der Verticalebene befestigte und miteinander meta verbundene Kämme. Zur Erregung werden die Elect mit ihren Kugeln aneinander gebracht und der äus Mantelfläche der äusseren Trommel eine mit Katzenfell dergleichen geriebene Hartgummiplatte genähert.

Die Lichterscheinungen sind denen an der gewöhnl Influenzmaschine analog und gestatten, die Polarität z kennen. Zur Entladung entfernt man die Electrodenk weit voneinander und dreht die Maschine abwechselnd rechts und links. G.

4. ***F. Roux.*** *Electrischer Interruptor* (J. E. Lecoultre. Soc. Vaudoise **23**, p. 164—166. 1888).

Apparate mit conischen Contacten, durch welche Strom plötzlich unterbrochen werden kann, und die sic jedem Schluss und jeder Stromöffnung reiben und dad blank bleiben. Die Apparate dienen wesentlich bei der trischen Beleuchtung. G.

5. ***N. v. Klobukow.*** *Ueber neue Apparate für el chemische Untersuchungen* (J. f. prakt. Chem. N. F. **37**, p. 3 381. 1888).

Verf. beschreibt ferner einen „Electrodenbehälter mit ksilbercontacten", welcher für electrolytische Versuche einer grösseren Anzahl von Electroden bestimmt ist. Electroden tauchen in mit Quecksilber gefüllte, verstellngebrachte Eisenrinnen; am Apparate sind ferner Vorıngen zur Regulirung und Abmessung des Electrodenndes etc. angebracht. G. W.

. ***Ulbricht.*** *Einige allgemeine Sätze von der gegenitigen Unabhängigkeit zweier Leiter* (Electrotechn. Ztschr. **11**, 270—272. 1888).

Der Verf. stellt folgende Sätze auf:

) Zwei Punktpaare in einem Leitersysteme mit con- n Widerständen und constanten electromotorischen en sind voneinander unabhängig, wenn ihre gegenüberden Seitenwiderstände gleiche Summen ergeben.

) Die Unabhängigkeit solcher Punktpaare ist durch ge- e Bemessung eines einzigen Leiters zu erreichen, wo- etzterer nicht zwei Punkte des nämlichen Stromes det. Die übrigen Widerstände können gegeben sein.

G. W.

Popper. *Ueber die Messung nicht inductionsfreier iderstände mittelst des Telephons* (Ztschr. f. Electrotechn. 38. Heft 4. Sep.).

ei der Brückencombination werden constante Ströme endet, und der das Telephon enthaltende Brückendraht bwechselnd durch einen einfachen Unterbrecher oder ommutator unterbrochen. Die Stromlosigkeit der Brücke ich durch Schweigen des Telephons an; im gegentheiFall wird ein knackendes Geräusch (bei langsamen rechungen) erzeugt, welches charakteristischer ist, als n bei häufigen Unterbrechungen. G. W.

---

ordey. *Metalle und Legirungen von schwacher Leirsfähigkeit* (Lum. électr. 28, p. 486. 1888).

r Verf. findet die specifischen Widerstände ϱ und raturcoëfficienten derselben α für 1° C. wie folgt:

	Kupfer	Weiches Eisen	Gezogenes Messing	Neusilber	Klavi dr
ϱ	1	5,27	6,05	8,88	1
α	0,396	0,691	0,164	0,080	0,

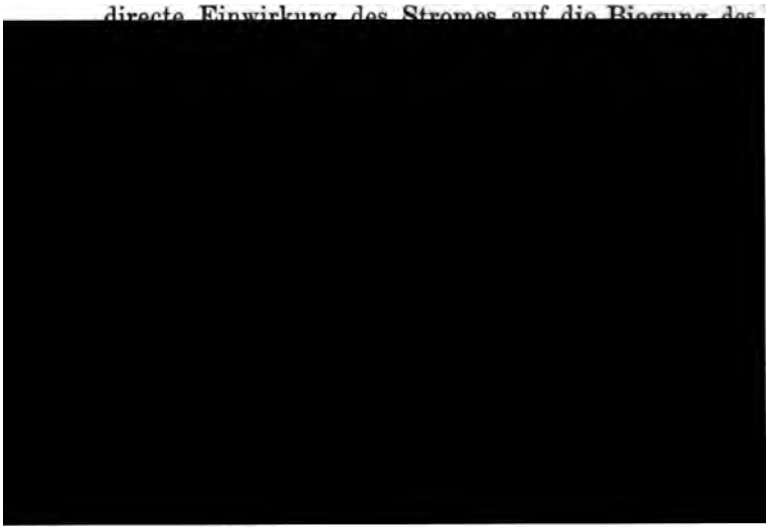
	Platinoid	Arsenhaltiges Kupfer	Hadfield Manganstal
ϱ	20	28,5	37,1
α	0,44	0,061	0,229

G.

9. *C. A. Mebius. Ueber die Aenderung des Elast coëfficienten der Metalle durch den electrischen Strom* ((af k. Vet.-Akad. Forhandl. 1887, p. 681—691).

Wertheim hat aus seinen Untersuchungen über die cität der Metalle den Schluss gezogen, dass ein electr Strom, der einen Metalldraht durchfliesst, den Elasti coëfficienten des Leiters vermindert. Die Bestimmung Wertheim sind wenig zuverlässig, und Streintz hat auc neuen Versuchen die Richtigkeit der Schlussfolgerungen heim's bezweifelt.

Mebius hat die Frage wieder aufgenommen und Biegungsversuche zu lösen gesucht. Auf zwei parallel zontale Schneiden wurde das Untersuchungsmaterial Stangen von Stahl und zwei von Eisen, zwei Röhre Messing, ein Draht von Silber) aufgelegt und der punkt belastet. Durch ein Mikroskop mit Ocular meter konnte ein Index auf den Stangen fixirt werden. directe Einwirkung des Stromes auf die Biegung des



ichten des Verf. wird auch unter solchen Umständen die nannte electrolytische Dissociation (in Ionen) der beiden trolyte bei der Mischung unverändert bleiben. Da nach t Hoff's Untersuchungen dieselben Gleichgewichtsbedingm für verdünnte Lösungen, wie für Gase gültig sind, so man nach dem Entropieprincip die Bedingungen aufen, welchen zwei isohydrische Lösungen gehorchen müssen, it durch die Mischung ihr Dissociationszustand nicht verrt wird. Diese Bedingungen führen zu dem Resultat, isohydrische Lösungen per Volumeneinheit gleichviel ciirte Theile (Ionen) enthalten. Verf. vergleicht diesen retischen Schluss mit den Ergebnissen seiner Bestimgen von isohydrischen Lösungen und findet eine befriede Uebereinstimmung in den 22 berechenbaren Fällen. ter leitet Verf. auch die experimentell gefundenen allgeen Eigenschaften der isohydrischen Lösungen in derselben se ab.

Wenn man zu einer Lösung von einem Electrolyten zweiten Electrolyten, welcher ein mit dem ersten gesames Ion enthält, zusetzt, so verschiebt sich der Gleichhtszustand zwischen nichtdissociirten und dissociirten len (Ionen) des ersten Electrolyten, und zwar so, dass Dissociation kleiner wird. Dies ist besonders bemerkbar, der erste Electrolyt eine schwache Säure oder Basis Da weiter nach dem Verf. die Reactionsfähigkeit eines ers dem dissociirten Theile desselben proportional ist, nn man aus den allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen Einfluss von fremden Electrolyten (Neutralsalzen) auf eactionsgeschwindigkeit berechnen. Eine solche Berech- ist vom Verf. für den von ihm früher experimentell uchten Fall, Verseifung von Aethylacetat mittelst oniak, durchgeführt worden und gibt mit der Erfah- übereinstimmende Resultate. Aus dieser Rechnung rt Verf. auch, dass alle Ammoniumsalze in diesem Fall stark wirken, wie gefunden worden ist. Andere behtete Regelmässigkeiten bei der Verseifung lassen sich nlicher Weise ableiten.

Zuletzt weist der Verf. nach, dass, wenn man die Mengen *c* und *d* von vier isohydrischen Lösungen der Electro-

lyte $I_1 I_1$, $I_1 J_2$, $I_2 J_1$ und $I_2 J_2$ untereinander vermis
chemischer Umsatz zwischen diesen vier Körper
findet, wenn nur $a.d = b.c$ ist. Eine ähnliche Schl
rung kann man für eine beliebige Anzahl von Ele
ziehen. Das chemische Gleichgewicht zwischen n
Electrolyten in derselben Lösung lässt sich folglic
diese Gesetzmässigkeiten berechnen.

---

11. ***Negreano.*** *Messung der Geschwindigkeit der*
sirung mittelst der electrischen Leitungsfähigkeit (
p. 1665—68. 1888).

Der Verf. bestimmt durch Messung der Poten
renzen mittelst des Capillarelectrometers an den End
Graphitstriches und der betreffenden Flüssigkeit, z.
Gemenges gleicher Aequivalente von Essigsäure und
welche beide in einen Schliessungskreis einer Kett
schaltet sind, die relative Leitungsfähigkeit der
und berechnet daraus die zu verschiedenen Zeiten
Messung gebildete Estermenge. Die Resultate ha
chemisches Interesse.

---

12. ***H. Götz und A. Kurz.*** *Messung electrom*
Kräfte an Hydroelementen (Centralbl. f. Electrotechn.

Wirkung tritt ein bei etwa 1 Theil Chlor in 17000 onentheilen Wasser. G. W.

G. Gore. Ueber die Aenderung des Potentials eines galvanischen Elementes durch Aenderung der Concentration seiner Flüssigkeit (Chem. News 57, p. 254; 58, p. 1—3 u. 15; Proc. Roy. Soc. 44, p. 296. 1888).

Eine Anzahl von Elementen: unamalgamirtes Zink, Platin, ser oder Lösungen von verschiedenen Stoffen, wurde h Compensation mit einer Thermosäule mittelst eines ischen Galvanometers auf ihre electromotorische Kraft rsucht. Um dieselbe zu ändern, sind zum mindesten Zu- zum Wasser erforderlich, bei KJO_3 1 Thl. zu 443 und $KBrO_3$ 1 Thl. zu 344 und 384, $KClO_3$ 1 Thl. zu 221 und KJ 1 Thl. zu 15500 und 17222, KBr 1 Thl. zu 66428 7391, KCl 1 Thl. zu 695 067 und 1 390 134 Thln. Wasser, 1 Thl. zu 9 300 000 bis 9 388 185, Br 1 Thl. zu 77 500 000 4 545 000, J 1 Thl. zu 3 100 000 und 3 521 970, Cl 1 Thl. 264 000 000 und 1 300 000 000 Thln. Wasser. Die erfor- che Menge ist also bei den Sauerstoffsalzen am grössten, er bei den Haloidsalzen, noch kleiner bei den Halogenen. Ketten: Platin-Magnesium-Wasser, sind diese Verdün- n 1 Thl. Salz KCl in 3875 und 4650, $KClO_3$ in 4650 266, HCl in 516 666 bis 664 285, Cl in 15 656 500 000 9 565 210 000 Thln. Wasser. Bei weiterem Zusatz ändert die electromotorische Kraft mehr oder weniger unregel- g, je nach der Substanz. Bei dem geringsten Zusatz anderen Substanz ändert sich der Verlauf der Curve. G. W.

Gouy und Rigollot. Ueber ein electrochemisches Actinometer (C. R. 106, p. 1470—71. 1888).

Zwei Kupferplatten, von denen die eine durch Erhitzen ner Bunsen'schen Flamme, bis die irisirenden Farben wanden, und die Platte homogen braun geworden ist, rt, die andere blank ist, oder die beide oxydirt sind, n in Kochsalzlösung getaucht. Bei dem Belichten der oxydirten Platte wird dieselbe stärker positiv. Die ung ist instantan und verschwindet beim Verdunkeln

der Rückseite mit Paraffin.

---

16. ***Fabinyi und Farkas.*** *Kette von c*
der die negative Electrode Kohle ist (C. R. **106**

Ein Platintiegel wird durch Schmelz
Natronhydroxyd innen mit einer Schicht von
(oder der entsprechenden Kaliumverbindun
triumhydroxyd gefüllt, welches vorher in
geschmolzen ist, durch eine kleine Gasfl
eine Gaskohle hineingesenkt. Der Strom
bald constant; die electromotorische Kraf
Erhitzen der Kohle entgegengesetzt als b
doch ist die erstere Wirkung stärker.

Bei Anwendung eines Silbertiegels sta
bedeckt sich die Kohle bald mit einem pol
zug von glänzendem, krystallisirtem Silber

---

17. ***Tschikoleff.*** *Kette Hassner* (Lum.
489. 1888).

In einen Zinkblechcylinder ist eine s
tete Paste von Chlorcalcium, Chlorzink u
(wie es scheint) gefüllt, ein Loch hineing
Stücke von agglomerirter Kohle gethan

sen-Element in seiner Verwendung zur dauernden ung (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 9, p. 33. 1888).

te nur zu erwähnen sein, dass die Verbindung des von kreuzförmigem Querschnitt mit der Leitung d, indem in ein in seine Oberfläche gebohrtes nitrohr eingesetzt wird und in diesem ein 5 mm mit einem 6—8 mm breiten, 4 cm langen Pla- n versehener Kupferdraht mittelst Paraffin fest- l. Der Platinstreifen ist über die äussere Fläche re in die Höhe gebogen. G. W.

---

hi. Ueber die electromotorische Kraft des Selens ti dall' Università Padovana alla Bolognese nell' VIII°. . 4°. 29 pp. Padova 1888. Tip. del Seminario).

Bestrahlung ändert sich das Contactpotential ischen Selens gegen andere Metalle.

in bekannter Weise durch Erhitzen auf 100 rystallinischem Selen bedeckte, 6 cm im Durch- de Messingplatte ist in verticaler Lage und eine Ebonitsäule an einem Hebel befestigt. Vor vertical in sehr geringem Abstand ein mit der m einen Quadrantenpaar eines Electrometers Metalldrahtnetz angebracht und vor letzteres hm parallele Glasplatte zum Abschneiden der Strahlen. Die Selenplatte wird mit den anderen verbunden. Verbindet man dieselbe mit dem erweist sie sich beim Zurückschlagen mit- els negativ. Ist das Selen vorher bestrahlt, so sschlag zu, das Selen ist stärker electronegativ. t schon eine 12—15 cm entfernte Gasflamme, ectrometer bei Ladung der Nadel durch 100 r-Zinkelemente bei der Potentialdifferenz von alentheile Ausschlag gibt. Lässt man das Selen n seiner Stelle, leitet es momentan ab, isolirt l bestrahlt es durch das Netz, so erhält man sitive Ablenkung am Electrometer, indem die enz zwischen dem Selen und Electrometer durch ng des Selens sich ändert, letzteres wieder l.

B. Wird das Selen während der Bestrahlung m
abgeleitet, dann isolirt und die Bestrahlung aufgeh
erhält man eine etwa gleiche, aber entgegengesetzte
kung, welche langsamer zu ihrer definitiven Höhe
während die Ablenkung bei der Bestrahlung sofort
dig eintritt. Die Modification des Selens durch d
bildet sich also sofort und verschwindet nur langsam

Die Ablenkungen bei den letzterwähnten Versu
und die Differenz der Ablenkungen bei den Versu
entsprechen nur der Potentialdifferenz zwischen d
strahlten und unbestrahlten Selen, sind also von de
des anderen Metalls unabhängig und variiren bei
zwischen 0,085 und 0,115 Volts. Mit Sonnenlicht erh
etwa $1^2/_3$ mal so grosse Wirkungen.

Ist bei den Versuchen A α die Ablenkung bei
nung des Selens vom Gitter nach kurzer Verbindung
wird sodann während der Entfernung das Selen m
mit dem Netz verbunden, wobei die Ablenkung N
und wieder in seine frühere Lage gebracht gegenüb
Gitter, so sei die Ablenkung $-\beta$. Dann ist $x = \alpha\beta$
die Potentialdifferenz zwischen Netz und Selen bei d
bindung beider. Derselbe Versuch bei der Bestrahlu
einen analogen Werth x_1. Die Differenz $x - x_1$ gibt
tentialdifferenz zwischen bestrahltem und unbest
Selen.

0,093 bis 0,029 Volts ab, und zwar nach der Formel $= a \log (1 + b)$, wo $a = 0{,}037\,726$, $b = 0{,}093$ ist. Danach die Empfindlichkeit des Selens dem psychophysischen tz von Fechner. Zwei verschiedene Metallplatten, Zink ein anderes mit Selen bedecktes Metall, geben selbst im keln ein Volta'sches Element. Die electromotorischen te von Elementen, bestehend aus einer mit Selen be- ten Messingplatte (M) und einer ebensolchen Zinkplatte oder anderen Metallplatten, waren in Volts:

Vergoldetes Kupfer	Wismuth	Zinn	Zink	Aluminium
—0,168	+0,037	+0,148	+0,549	+0,569
—0,760	—0,624	—0,480	+0,112	—

Solche Selenketten kann man gut herstellen, wenn man Licht von unten durch einen um 45° geneigten Spiegel eine grosse horizontale Glasplatte lenkt, auf welcher ein tgitter oder ein mittelst Metallringen festgespanntes tnetz ruht. Darauf liegt eine mit Selen auf der unteren be bedeckte Metallplatte. Die electromotorische Kraft Elemente betrachtet der Verf. als bedingt durch die all- iche Fortpflanzung der Modification desselben von den chteten zu den nicht beleuchteten Stellen.

Wird eine mit Selen bedeckte Messingplatte auf ein netz gestellt und mit Gewichten belastet, so nimmt die ectrometer gemessene electromotorische Kraft ab, beim ben der Gewichte wieder zu (etwa im ersten Fall von 30 Volts auf +0,285 Volts bei Belastung mit 1 kg). mit Selen bedeckte Zinkplatte auf einem Messingrohr t sich gerade umgekehrt (Aenderung von —0,110 bis Volts). Die Compression wirkt also gerade entgegen- t wie die Beleuchtung, vermehrt also die electromo- he Kraft, wenn sie auf die Theile des Selens wirkt, e sich neben dem weniger oxydirbaren Metall befinden, ngekehrt.

Bringt man danach zwischen zwei gleiche Metallplatten, von Messing, krystallinisches Selen und übt einen Druck ie eine oder andere Electrode aus, so bekommt man gengesetzt gerichtete electromotorische Kräfte. Werden Electroden gedrückt, so heben sich die Wirkungen auf. ben sie aber aus verschiedenen Metallen, z. B. Zink und

schen zwei Bleielectroden gibt beim ve
men der Contactstellen in Reagirgläser
Kräfte, die der Formel $E = A(t_1 - t_0)$
sprechen, wo $A = 0{,}0_6 1028$ Volts und
Temperatur, $T = 624{,}481$ ist. Die ther
eines anderen Elements berechnet nach der
ist für $t_0 = 0$, $t_1 = 1°$, $A = 0{,}0_3 506$ Volts

---

20. ***C. V. Boys.*** *Radiomikrometer* (Pr
—98. 1888).

In Anschluss an die Mittheilung B
der Verf. die besten Verhältnisse für d
in welchem zwei am einen Ende zusamme
Antimonstäbe am anderen Ende durch
verbunden und an einem äusserst dünn
gehängt sind. Um die grössten Ablen
ist der beste Querschnitt des Kupferdr
die beste Länge $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{CW/u'v})$ und d
zahl gleich Eins. Hierbei bezeichnet
Wismuth-Antimonstabes nebst Spiegel,
desselben, v den Widerstand eines K
Dimensionen Eins, u' das Gewicht desse
heitsmoment des Stabes gleich k, so ist
und die beste Länge für den Kupferd

ganzen Schliessungskreises, so ist $H' = 2/l\sqrt{\pi/\tau}\sqrt{k'/G}$ die grösste Empfindlichkeit eines genau aperiodischen, nach obigen Formeln hergeleiteten Systems $C = 2\sqrt{\pi/\tau}\sqrt{G/k'}$.

G. W.

P. A. Siljeström. *Ueber electrischen Strom durch mechanischen Druck* (Oefvers. af k. Vet. Ak. Forh. **45**, p. 27—31. 1888).

Zwei eiserne Behälter waren durch eine Scheibe von Silber untereinander verbunden. In dem einen Behälter wurde Luft bis auf ca. 80 Atmosph. comprimirt werden. Der ganze Apparat war mit Eis umgeben, um Thermoströme zu vermeiden, und die eisernen Behälter standen durch Leitungsdrähte mit einem Ruhmkorff'schen Galvanometer in Verbindung.

Weil Erwärmung einer Löthstelle Thermostrom *und* Ausdehnung der Metalle bewirkt, schliesst der Verf., dass eine Ausdehnung allein wie eine electromotorische Kraft in entgegengesetzter Richtung des Thermostromes bewirken möchte. Die durch die Luftcompression bewirkte Aenderung der einen Löthstelle gab aber als Resultat einen Strom in entgegengesetzter Richtung als die erwartete. Der Verf. will diese durch je einen störenden Einfluss erklären, der sich bei höheren Luftcompressionen am schwächsten, bei den niederen am stärksten zeigte, als Folge, nach Vermuthungen des Verf., des entgegengesetzten mechanisch bewirkten, mit der Luftcompression zunehmenden Stromes.

Der Verf. spricht es als wünschenswerth aus, besonders mit Rücksicht auf die Flüchtigkeit und Unregelmässigkeit der beobachteten Abweichungen, dass seine Versuche durch andere Beobachter und mit anderen Beobachtungsmethoden kontrolirt werden möchten.

K. Å.

Jacques und P. Curie. *Ueber ein Electrometer mit einer Quarzdoppelplatte* (C. R. **106**, p. 1287—88. 1888).

Zwei rechteckige Platten sind senkrecht zur Axe aus einem Quarzkrystall geschnitten, sodass ihre längeren Seiten zugleich auf der optischen und electrischen Axe senkrecht stehen. Die Platten sind sehr dünn, bis auf einige Hundertel Millimeter geschliffen und dann aufeinander ge-

wird ein kleines photographisch hergest
festigt und durch ein Mikroskop beoba

Ist $k = 6{,}32 \cdot 10^{-8}$, so ist die Abl
der Nadel $\vartheta = \frac{1}{2}k(L/e)^2 \cdot (2\lambda + L)/L \cdot V$
statischem Maass (C.-G.-S.), wo L di
platten, e die Dicke, λ die Länge der
tialdifferenz in absolutem Maasse (ein
290 Volts) ist.

Das Instrument ist aperiodisch, in
lich und deshalb für höhere Potentiale
an bis zu mehreren 1000 Volts zu ver

---

23. ***P. Czermak.*** *Ueber das electrisch*
II (Wien. Ber. **97** (2), p. 301—324. 188

Dieser zweite Theil enthält die elec
mit Quarz.

Werden zwei gegenüberliegende Se
früheren Versuchen verwendeten Quar
electrisch geladen, so verwandelt sich da
system, welches man im polarisirten I
der optischen Axe erblickt, in ein Syste
trischer Lemniscaten. Die Richtung
Lemniscaten ist nach Röntgen und Kun
sirung senkrecht oder parallel zur pizo

n nun annehmen, da piëzoelectrische Krystalle beim Elec-ren in der Richtung einer piëzometrischen Axe sich um Werth p comprimiren oder dilatiren, dass bei Electri-ng nach einer anderen mit der piëzometrischen Axe einen nkel φ bildenden Axe, die Compression oder Dilatation dieser Richtung $p_1 = p \cos \varphi$ ist. Dann werden in den en anderen piëzometrischen Axen die Compressionen $p(\cos(60^0 - \varphi))$ und $p_3 = p \cos(60^0 + \varphi)$ erregt, welche Drucke sich zu einer Resultirenden vereinen, die mit ersten Axe den Winkel α bildet, wo $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}/(2+\sqrt{3}).\operatorname{tg} \varphi$ Bei umgekehrter Ladung wäre $\operatorname{tg} \alpha = (2+\sqrt{3})/\sqrt{3}.1/\operatorname{tg} \varphi$ die Resultante selbst $R = \frac{1}{2} p \sqrt{(2+\sqrt{3})^2 \cos^2 \varphi + 3 \sin^2 \varphi}$. Messungen bestätigen diese Rechnung.

Die zu den Versuchen erforderlichen sehr hohen elec-chen Spannungen wurden im wesentlichen mit der von cke (Wied. Ann. 19, p. 559) angegebenen Wage gemessen, elcher indess eine kleine Condensatorplatte an drei Silber-ten in einem Schutzring aufgehängt war. Unter die be-liche kleine Condensatorplatte war eine grössere auf drei llacksäulen isolirte, ihr genau parallele, wie sie horizon-gestellte Platte gebracht. Die Ladung derselben geschah h eine einerseits abgeleitete grosse zweischeibige Influenz-hine, deren anderer Pol mit einer aussen abgeleiteten en Leydener Batterie und zugleich mit einem Righi'schen trometer und der Wage verbunden war.

Der Abstand der Platten wurde aus der Entfernung der glichen Platte von ihrem Spiegelbild mittelst des Oph-nometers gemessen. An die Schale auf der anderen Seite Wage war ein polirtes Stahlstück angenietet, über wel-an einem starken Messingarm eine Mikrometerschraube bracht war. Berührte das Stahlstück die letztere, was Einstellung der Condensatorplatte auf eine bestimmte ernung von der unteren Platte angab, so wurde der essungskreis eines Telephons geschlossen, wodurch man Contact erkennen konnte. Wurde die untere Conden-platte und das Righi'sche Electrometer geladen, und rte man dem Knopf der Batterie einen isolirten zuge-en Draht, so konnte man letztere dadurch langsam ent-, und so die Angaben des Electrometers mit denen des

Endlich wurde das Quarzparallelepipe
trisirenden Flächen, um das Ueberschlag
vermeiden, mit grösseren, sehr dünnen G
deckt. Es ruhte auf einer metallischen, i
welche mit der Leydener Batterie und de
verbunden war. Oben wurde eine zur Er
che Electrode hinaufgelegt. Dann wurde
concentrischen Kreise beobachtet, deren inn
messer von 1,4013 cm hatte, electrisirt ur
bung zweier senkrechter Doppelfäden mit
meters der Durchmesser der daraus entstel
beobachtet. Selbst bei einer Spannung vo
trug diese Aenderung nur 0,026 cm.

Bei Messungen mit drei Spannungen
und in drei Orientirungen $\varphi = 0, 15, 30$
Aenderung für die Einheit der ladenden S
drei Fällen $0{,}0_3513$; $0{,}0_3480$; $0{,}0_3467$. D
electrisirenden Kräften proportional. Die
halten sich, da sie den Aenderungen der
proportional zu setzen sind: $R_0 : R_{15} : R_{30}$ =

Einer der gebrauchten Quarze besass
für die $\varphi = 12^0$ und $\varphi = 18^0$ war. Als
Lemniscatenaxe ergab sich im Mittel für φ
$\alpha = 21^0\,12'$, während die Rechnung für φ

Die Proportionalität ist also nur annähernd. Bei der trisirung mit einer Spannung von 1 C.-G.-S. betrugen die derungen für die drei Lagen $\Delta_0 = 0{,}0_3513$, $\Delta_{15} = 0{,}0_3480$, $= 0{,}0_3467$ cm, welche bezw. durch die Belastungen 0,241, 5, 0,219 kg hätten bewirkt werden können. Nach der angeführten Formel R berechnet sich der bei der elecchen Spannung Eins (C.-G.-S.) hervorgebrachte Druck einer piëzometrischen Axe im Mittel $p = 0{,}126$ kg. Der electrostatische Druck der Electrodenplatten gegen den arz bei der Spannung 1 C.-G.-S. ist nur $0{,}0_32$ kg, also gen sehr klein. G. W.

A. Kurz. W. Weber's und R. Kohlrausch's absolute Messung des Electricums (Exner's Rep. 24, p. 266—268. 1888).

Dem Verf. ist obige fundamentale Untersuchung bisher ht im Original zugänglich gewesen. Er hat den Inhalt selben in dem Lehrbuch von Mascart und Joubert kennen rnt und theilt darüber einige eigene Erfahrungen mit.

G. W.

W. H. Preece. Ueber die Wärmewirkungen electrischer Ströme. Nr. III (Proc. Roy. Soc. 44, p. 109—111. 1888).

In der Formel für die zum Schmelzen von Drähten von Dicke d in Millimetern erforderliche Stromintensität $= ad^{3/2}$ nimmt nach sorgfältigsten Versuchen die Constante a nmehr definitiv die folgenden Werthe an:

Al	Pt	Neusilber	Platinoid	Fe	Sn	2 Gwthle. Pb	1 Gwthl. Sn	Pb
59,2	40,4	40,8	37,1	24,6	12,8	10,3		10,8

Mittelst dieser Werthe hat der Verf. Tabellen für die Schmelzen verschieden dicker Drähte aus verschiedenem stall erforderlichen Intensitäten und für die Dicken von ähten von verschiedenem Metall, welche von Strömen von stimmter Intensität geschmolzen werden, berechnet, wobei Dicken in englischen Zollen gegeben sind. G. W.

H. N. Warren. Die Electrokrystallisation von metallischem Kupfer (Chem. News 57, p. 184. 1888).

Die Methode und der Apparat sind die alten von Bird ewandten. Ein unten mit Blase verbundenes, mit Kupfer-

vitriollösung gefülltes und eine engere Röhre voll K
vitriolkrystallen enthaltendes Rohr taucht in Kochsalz
in welche ein amalgamirter Zinkstreifen taucht, d
einem in die Kupferlösung eingesenkten Kupferstre
Verbindung ist. G

---

27. *Electrometallurgischer Niederschlag von Aluminiu*
tralzeitg. f. Opt. u. Mech. **9**, p. 69. 1888).

Der mit Aluminium zu überziehende Gegenstar
einer Aluminiumanode gegenüber als Kathode für ein
wenig dichten Strom in ein Bad gesenkt, das aus 5
Alaun, 100 Thln. Wasser und 10 Thln. Aluminiun
besteht, welche Lösung auf 100° erhitzt, abgekühlt u
noch mit 39 Thln. Cyankalium versetzt wird. G

---

28. ***F. Richarz.*** *Ueber die electrolytische Entsteh*
Ueberschwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd an de
(Chem. Ber. **21**, p. 1669—74. 1888).

29. — *Ueber die Constitution der Superoxyde* (ibid. p. 16

30. — *Zur „Berichtigung"* (Chem. Ber. **20**. p. 3352. 18
Hrn. Traube (ibid. **21**, p. 1682—83. 1888).

Der Inhalt dieser Mittheilungen ist wesentlich cl
Es wird nochmals nachgewiesen, dass sich, entgegen
[redacted]

rche eine grössere Ueberführungszahl, als wenn sich H_2SO_4 H_2 und SO_4 zerlegt, wo doppelt soviel Valenzen zu lösen ren.

An der Anode soll SO_4 oder HSO_4 allein sich anlagern d das Wasser verdrängt werden, und in dieser wasser- ien Schicht sollen die primären Processe vor sich gehen, O_2 könne also wegen Abwesenheit von Wasser daselbst ht primär gebildet werden.

In der zweiten Mittheilung gibt der Verf. auf Grund v. Helmhotz'schen electrochemischen Theorie eine Er- rung für die Verschiedenheiten der beiden Gruppen von peroxyden, welche bereits Schönbein unter den Namen der onide" und „Antozonide" unterschied. Die dritte Mit- ilung betrifft eine von Traube gegenüber Hoppe-Seyler nspruchte Priorität. G. W.

. ***Ayrton** und **Perry**. Electrolyse durch alternirende Ströme* (Lum. électr. **29**, p. 101—104. 1888).

Die Versuche von Maneuvrier und Chappuis werden derholt. Es findet sich, dass mit alternirenden Strömen n mindestens $^1/_2$ Ampère pro Quadratcentimeter bei Rech- ng nur einer Seite der Platinelectroden schon die Wasser- setzung beginnt, während die erwähnten Physiker 3 Amp. den. (Es kommt doch wesentlich auch auf die Schnellig- t der Wechsel an.)

Bei Anwendung eines für einen continuirlichen Strom brauchten Voltameters gaben alternirende Ströme an einer ctrode mehr oder allein Gas. G. W.

. ***G. Maneuvrier** und **J. Chappuis**. Ueber Electro- lyse durch die alternirenden Ströme der Dynamomaschine* (**C. R. 106**, p. 1719—23. 1888).

Die Verf. geben die bekannte Thatsache an, dass es einer stimmten Stromdichtigkeit für alternirende Ströme bedarf, eine Zersetzung an saurem Wasser hervorzurufen. Dann det sich bekanntlich an beiden Polen Knallgas, aber mit em Mindergehalt an Sauerstoff von etwa $^1/_3$ des Gesammt- umens. Der Sauerstoff ist dabei partiell ozonirt, trotzdem

es bildet sich schwer lösliches schwefel
oxydul.

---

33. ***Neyreneuf.*** ***Wirkung der Induction***
miniumvoltameter (J. de Phys. (2) 8, p. 250

Trennt man die Inductionsströme
durch eine Luftstrecke, sodass nur die dem
gleichgerichteten Ströme übergehen, und
Voltameter: Platin, saures Wasser, Alum
selben in beiden Richtungen hindurch.
derseits gerichteten Ströme hindurch, s
Aluminium reiner Wasserstoff, auf de
Der durch ein Galvanometer gemessene
Ersetzt man die Platinplatte durch eine
platte, so erscheint an beiden Electrode
zwar mehr an der mit dem negativen P
teten Stromes verbundenen. Wird die
Wasser ersetzt, so erscheint neben dem
den Aluminiumelectroden Thonerde. Du
Voltameter Aluminium, reines Wasser,
nur der von letzterem durch das W
fliessende Strom. Zusatz einiger Tropfe
diese Ventilwirkung.

Magnesium wirkt wie Aluminium; K

Bildung stark negativer Suboxyde, vgl. Wied. Electr.
u. flgde.) G. W.

H. Draper. *Ueber die Polarisation von Platinplatten* . Mag. (5) **25**, p. 487—496. 1888).

r Verf. hat die bekannte Thatsache noch einmal stu- ss die electromotorische Kraft der Polarisation über ;ewissen Maximalwerth constant ist, und den ebenfalls tudirten Einfluss der Temperatur untersucht. Er ladet einem 1 Zoll weiten und 6 Zoll hohen Glase be- es, in einem Wasserbade stehendes Voltameter mit chwefelsäure und Platinplatten von $1^1/_2$ Zoll Länge Zoll Breite durch 1—10 Grove'sche Elemente unter ıtung der Temperatur. Die Platinplatten konnten em Electrometer verbunden werden. Als Vergleichs- iente ein Normal-Daniellelement, ähnlich dem von Als Resultat ergab sich, was übrigens bereits längst ist (ausser einer Arbeit von Tait erwähnt der Verf. stige Literatur nicht), dass die Polarisation mit der ärke erst schnell, dann langsamer bis zu einem ım anwächst, über das sie nicht hinausgeht, und dass je 4° Temperaturerhöhung um etwa 1 % sinkt (vgl. Electr. 2, p. 773 u. flgde.). G. W.

W. Ostwald. *Ueber die Dissociationstheorie der Elec- rte* (Ztschr. f. phys. Chem. **2**, p. 270—283. 1888).

ı die Annahme zu stützen, dass die Electrolyte in ässerigen Lösungen ziemlich weit in ihre Ionen disso- ien, führt der Verf. im wesentlichen folgendes aus:

energischer ein Stoff zu reagiren im Stande sei, desto spalte er sich in seine Atome, und je fester seine te verbunden seien, desto träger reagire er. Reagirten HCl leicht unter Verlust von OH oder H auf andere , so könnten sie letztere nicht besonders fest halten. Körper könnten sich also leicht in ihre Ionen trennen, n wässeriger Lösung mehr oder weniger dissociirt also auch HCl u. s. f.

ss die Ionen solcher Körper, also Kaliumatome u. s. f.,

an die Electroden ab, so reagirten sie auf
den zwei Gefässe *A* und *B* voll KCl-Lö
Heber verbunden und dem Gefäss *A* ein
Körper genähert, so würden durch den ents
strom je nach der Stärke der Influenz in *A*
positive Kaliumatome, in *B* negative Chlo
Würde erst der Heber, dann der influenzi
fernt, so bliebe *A* positiv electrisch, was
von Faraday nicht anders stattfinden könne
geladene unverbundene Kaliumatome in d
halten seien". Analog verhielte es sich mit
man aber *A* durch einen Platindraht zur E
sich die positiven Kaliumatome zu ihm
und wirkten nun auf das Wasser unter Bi
hydroxyd und Wasserstoff, der bei genüg
menge in Blasen entwiche.

Da die electrischen Ladungen auc
äusserst schnell erfolgten, die Ionen aber
sam wandern, so könnten die in *A* si
Kaliumatome nicht mit den in *B* angehä
verbunden gewesen sein, „deshalb müsste
in der Lösung freie Ionen vorhanden sein,
müsste dissociirt sein".

Aehnlich würde amalgamirtes Zink in

fähigkeiten sehr nahe, wenn auch nicht genau, propor-
. wären und nach der Theorie von Arrhenius als Maass-
n des Dissociationszustandes der Säuren anzusehen wären.
Leitungsfähigkeit hänge von der Dissociation, d. h. von
ahl der freien Ionen und der Wanderungsgeschwindig-
der Ionen ab. Da der Wasserstoff mehr als fünfmal so
ll wandere als das langsamste negative Ion, so trete
Einfluss der Wanderungsgeschwindigkeit der letzteren
k, und so müssten bei vollständiger Dissociation die
ngsfähigkeiten der Säuren höchstens $^1/_6$ kleiner sein als
er bestleitenden Säuren.
Bethätigte sich nur das eine Ion einer Säure (z. B. das nega-
bei einer chemischen Reaction, z. B. bei der Auflösung
Zinks, so käme dabei neben dem Dissociationsgrad der
e nur die Wanderungsgeschwindigkeit desselben, nicht
les Wasserstoffs in Betracht. Dann wirkten die Säuren
ntsprechend verschieden. Aehnliches könnte umgekehrt
positiven Ionen (Wasserstoff) gelten.
Kämen beide Ionen in Betracht, so würde, da der Was-
off viel beweglicher wäre, als alle anderen Ionen, der
luss des negativen Ions weniger in Betracht kommen,
die chemische Reactionsfähigkeit hinge im allergrössten
sse nur vom Dissociationszustande ab. So unterschieden
die relativen Reactionsfähigkeiten und electrischen Lei-
fähigkeiten nie um mehr als 16 %.
In weiterer Prüfung der Dissociationstheorie der Elec-
te zieht der Verf. folgende empirische Gesetzmässigkeiten
i:
1) Die moleculare Leitungsfähigkeit der Electrolyte
rt sich mit wachsender Verdünnung asymptotisch einem
mum, welches 2) für Säuren, für Basen und für Salze
gen auf äquivalente Mengen je von gleicher Grössen-
ng, aber nicht völlig gleich ist und sich 3) als Summe
r von dem positiven und dem negativen Ion abhängiger
he darstellt. 4) Für concentrirtere Electrolyte, schwä-
Säuren und Basen gilt das letzte Gesetz nicht oder nur
ernd bei Vergleich von Gruppen von Salzen mit gleich-
igen Ionen. 5) Für schlecht leitende Electrolyte, wie
che Säuren und Basen, steigt die moleculare Leitungs-

Verhältniss stehen.

Diese Gesetzmässigkeiten leitet der V
ciationstheorie ab, indem er noch nach
setze für die Stoffe in verdünnten Lösung
analog nimmt.

Theilt sich ein Molecül eines Gases
der Zersetzungsproducte, so ist $R \log p/p_1$
wo p der Druck des unzersetzten, p_1 und
zersetzten Antheile sind. Sind die Ione
vorhanden, so ist $p_1 = p_2$, und bei consta
wird $p/p_1^2 = \text{const.}$

Ist u die Menge, v das Volumen ei
proportional u/v, also entsprechend $uv/$

Ist μ_∞ die moleculare Leitungsfähig
Verdünnung, μ_v für das Volumen v der
Moleculargewicht enthält, so ist μ_v/μ_∞ de
theil u_1 des Electrolytes, dem die Leitung
ciirten Menge proportional ist. Die nich
ist also $u = 1 - \mu_v/\mu_\infty$ oder in obiger G

$$\mu_\infty(\mu_\infty - \mu_v)v/\mu_v^2 = \text{con}$$

Diese Gleichung müsste also, wenn die
richtig ist, die electrische Leitungsfähigk
lyte darstellen. Wächst v bis zu ∞, so m
sich der Null nähern, also da u einen

schiedene Wanderungsgeschwindigkeiten haben, μ_∞ etwa von gleicher Grössenordnung sein.

Bei Lösungen von endlicher Concentration geht der Dissociationsgrad in die Leitungsfähigkeit ein, welcher verschieden sein kann, deshalb gelten für sie diese Beziehungen im allgemeinen nicht; am besten für Salze von analoger Form, welche annähernd gleiche Dissociationszustände bei gleicher Verdünnung haben, nicht für schwache Säuren und Basen.

Für schlechtleitende Basen und Säuren ist μ_v gegen μ_∞ klein; also bleibt $\mu_\infty - \mu_v$ nahe constant, und es ist $u_2^2 = v.\text{const.}$ Es wächst mit der Verdünnung die Leitungsfähigkeit proportional der Quadratwurzel aus dem Volumen.

Für den Maximalwerth hängt in der oben erwähnten Gleichung nur die Constante c von der Natur des Electrolyten ab. Ist für mehrere Electrolyte bei den Verdünnungen $v_1, v_2, v_3 \ldots$ die relative Leitungsfähigkeit gleich, so ist für sie:

$$\mu_\infty (\mu_\infty - \mu_v)/\mu_v^2$$

gleicher gleich, und es muss $v_1 : v_2 : v_3 \ldots = c_1 : c_2 : c_3$ sein, oder Verdünnungen, bei denen die relativen Leitungsfähigkeiten verschiedener Electrolyte gleich sind, stehen in einem constanten, nur von der Natur des Electrolyten abhängigen Verhältniss.

Setzt man $\mu_v/\mu_\infty = m$, wo m die auf das Maximum bezogene Leitungsfähigkeit ist, so wird obige Formel:

$$m^2/(1-m)v = C,$$

und dann muss ein binärer Electrolyt für alle Verdünnungen gleiche Werthe für C ergeben.

Dies beweist der Verf. durch Versuche an verschiedenen Säuren. So schwankt bei Verdünnungen von 4 bis 1024 bis 1048, wenn für μ_0 die folgenden Werthe gesetzt werden, zwischen den folgenden Werthen hin und her:

	Essigsäure	Angelicasäure	α-Chlorisocrotons.	α-Oxysalicyls.
	360	350	360	350
C.	0,1277—1315	0,5110—0,5228	15,25—15,47	11,77—11,86

Hierbei variirt m von 0,7 bis 76. Bei grösseren Werthen von m, z. B. für $m = 90$, bedingt ein Messungsfehler von 1 % eine Aenderung von C um mehr als 12, bei $m = 96$ mehr als 25 %. Grössere Abweichungen hiervon bei früheren

zu multipliciren, da die Ionen in ersterer gung einen grösseren Widerstand erfahr die Formel bis auf hohe Concentrationen hohen Concentrationen kann sich auch di der Molecüle geltend machen.

Eine Berechnung der Constanten C fü dünnte Lösungen von Buttersäure, wobei gesetzt ist, und die Leitungsfähigkeiten n bestimmten Reibungscoëfficienten (durch A röhren) multiplicirt sind, ergibt von $v =$ 0,1535 und 0,1560, also nahe constant. A ergaben sich für die Basen.

---

36. ***W. Wolff.*** *Ueber Sauerstoffzellen* (Di burg, Wagner. 1888).

Untersucht wurden zunächst Elemen bestehend aus kreisrunden Scheiben von scher Oberfläche im Abstand von 0,3 mm. je 1 Minute durch einen Platindraht gel in einem Aethercalorimeter von Warburg Phys. 19, p. 769. 1883) befand. Andererse lauf der Stromintensität an einem Galvan Dabei schwanken die Resultate selbst be

kelung. Dem entsprechend erhält man bei angelaufenen, dirten Kupferplatten viel stärkere Energieausgaben in ersten Minute (bis zu 0,3406 statt 0,00634 bis 0,01362 einer blanken Platte). Demnach scheint der Sauerstoff- th in den Zellen eine Rolle zu spielen, welche der Verf. ch Sauerstoffzellen nennt. An der Zinkplatte wird Zink t, dafür wird Zink an der mehr oder weniger oxydirten erplatte ausgeschieden und dort oxydirt. Das Oxyd ver- t sich mit Wasser und Zinksulfat zu basischem Salz. Die en entsprechen also den Superoxydketten. Scheidet sich xydfreien Stellen des Kupfers metallisches Zink aus, so ehen Localströme, welche das Kupferoxyd reduciren und electromotorische Kraft der Kette schwächen. Nach Oeffnen löst sich das Zink, das Kupfer oxydirt sich den in der Lösung gelösten Sauerstoff und die Kette ionirt wieder. In verdünnten Lösungen geschieht dies stärkerer Sauerstoffabsorption schneller (vgl. Oberbeck, Ann. 31, p. 341. 1887).

Bei Untersuchung von Ketten aus $Zn|ZnSO_4|Cu$, $ZnCl_2|Cu$, $Zn|ZnSO_4|Fe$, $Zn|ZnCl_2|Fe$, $Zn|ZnSO_4|Pb$, $ZnSO_4|Ag$, wobei gleichzeitig in den Stromkreis der ente das Aethercalorimeter und zwei Silbervoltameter, enen sich stets weniger als 2 mg Silber abschieden (das rvoltameter erwies sich hierbei auch für die Messung kleiner Electricitätsmengen als ein sehr zuverlässiges In- ent), eingeschaltet waren, ergab sich, dass stets der gievorrath durch den Sauerstoff an der electronegativen te bedingt ist. Während die electromotorischen Kräfte Ketten mit oxydirten und nicht oxydirten Platten wenig einander abweichen, ist ihr Energievorrath sehr verschie- und umgekehrt, während der Energievorrath der Ketten $ZnSO_4|Cu$ und $Zn|ZnCl_2|Cu$ nahe gleich ist, sind ihre tromotorischen Kräfte verschieden. Bei $Zn|ZnSO_4|Fe$ $Zn|ZnCl_2|Fe$ sind die Energievorräthe wie die electro- rischen Kräfte nahe gleich. Die Dicke der Kupfer- chicht berechnet sich aus dem im Voltameter abge- denen Silber; sie ist bei relativ grosser Dicke nur 10^{-6} cm. Elemente, welche durch Sieden unter vermin- em Druck von der Luft befreit werden, erholen sich nach

dem Oeffnen viel langsamer, als lufthaltige, wie der ausgesprochenen Theorie entspricht. Die electromotori Kräfte E der Elemente, bestimmt mittelst der Pog dorff'schen Methode mehrere Stunden nach der Zusan stellung, waren bei verschiedenen specifischen Gewichte Lösung S:

Zn | $ZnSO_4$	Cu,	$S = 1{,}438—1{,}001$,	$E = 0{,}965—1{,}066$,
Zn | $ZnSO_4$	CuO,	$S = 1{,}427—1{,}003$,	$E = 1{,}008—1{,}015$,
Zn | $ZnSO_4$	Fe,	$S =$ „ „ ,	$E = 0{,}378—0{,}385$,
Zn | $ZnSO_4$	Pb,	$S =$ „ „ ,	$E = 0{,}456—0{,}587$,
Zn | $ZnCl_2$	Cu,	$S = 1{,}637—1{,}003$,	$E = 0{,}734—0{,}930$,
Zn | $ZnCl_2$	Fe,	$S = 1{,}917—1{,}003$,	$E = 0{,}385—0{,}390$,
Zn | $Zn(NO_3)_2$	Cu,	$S = 1{,}496—1{,}004$,	$E = 0{,}669—0{,}698$,
Zn | $ZnSO_4$	Ag,	$S = 1{,}427$,	$E = 1{,}049$,
Zn | $ZnSO_4$	Au,	$S =$ „ ,	$E = 1{,}072$,
Zn | $ZnSO_4$	Pt,	$S =$ „ ,	$E = 1{,}155$,
Zn | $ZnSO_4$	C,	$S =$ „ ,	$E = 1{,}175$.

G.

37. *J. W. Gibbs.* *Electrochemische Thermodynamik* Assoc. Manchester, 1887).

Man stelle sich vor, es gehe die Einheit der Electr durch ein reversibles electrochemisches Element, das in s ursprünglichen Zustand durch andere (nicht-electrische) r sible chemische Processe wiederhergestellt wird, wobei au Körper Wärme und Arbeit liefern, aber sonst keine pe

, der Atmosphäre, gethan. Dann ist die Arbeit $W = V' -$ $+ W_P$; woraus folgt:

$$V'' - V' = W_P + (W) + (Q) - t' \int \frac{d(Q)}{t}.$$

Dies ist die electromotorische Kraft der Kette ohne liessung.

$(W) + (Q)$ ist der Zuwachs der inneren Energie der stanzen in der Kette, $/dQ/t$ ist der Zuwachs der Enie während der betreffenden Processe. Mit dem entgegenten Zeichen bezeichnen sie die Zuwächse der Energie Entropie während des Durchganges des Stromes. Sind ere Zuwächse während des Durchganges der Einheit der tricität $\Delta\varepsilon$ und $\Delta\eta$, so ist:

$$V'' - V' = -\Delta\varepsilon + t'\Delta\eta + W_P.$$

Kennten wir die Energie und Entropie des Electrolyten, von verdünnter Schwefelsäure, und der in der Kette da- abgeschiedenen Substanzen, z. B. Sauerstoff und Wasser- , so könnten wir für eine reversible Kette die electromoche Kraft bestimmen. Dieselbe würde ein Grenzwerth sein, welchen die electromotorische Kraft einer wirklichen te nicht hinausgehen könnte, und unter welchem die für electrolytische Zelle erforderliche electromotorische Kraft wirken könnte. Ist die Temperatur t unter dem Intezeichen der Gleichung (3) constant gleich t', was geschehen de, wenn die chemischen Processe bei der Temperatur t' ribel mit Absorption oder Entwickelung von Wärme vor gingen, und die zur Ueberführung der Substanzen von Temperatur der Kette auf die Temperatur t'' erforderliche me sowie die bei Zurückführung derselben auf die Temtur der Kette sich gegenseitig ausglichen; dann wird:

$$V'' - V' = \frac{(t'' - t')}{t''}(Q) + (W) + W_P.$$

In jedem Fall ist t'' durch die Gleichung $(Q)/t = \int d(Q)/t$ irt, sodass also durch eine vollkommen thermodynamische chine eine Wärmezufuhr (Q) bei der constanten Tempe- t'' zertheilt werden kann in die Wärmezufuhren $d(Q)$ bei hiedenen Temperaturen t, so ist die Gleichung (2) sicher g. Dann würde durch Ausgabe der Wärme (Q) bei der

Temperatur t'' mit etwa einer bestimmten Arbeit (W) a
Kette durch reversible Processe in ihren ersten Zust
bracht, und die electromotorische Kraft der Kette is
Gleichung (5) bestimmt, in welcher häufig (W) und
schwinden. Trennt der Strom Radicale, welche sich
unter Wärmeentwickelung miteinander vereinen, so
negativ und t'', welches einen ganz bestimmten W
ist die höchste Temperatur, worauf die ganze Wärme
gebracht werden kann. Findet die Verbindung der
theils unter Leistung einer Arbeit $-(W)$ statt, thei
Wärmeerzeugung $-(Q)$, so ändert sich t'' proporti

Diese Resultate stimmen mit der v. Helmholtz'sch
rentialgleichung. Ist $V' - V'' = E$, $\Delta\varepsilon = \varepsilon'' - \varepsilon'$, $\Delta\eta =$
wo die Indices $''$ und $'$ die Werthe vor und nach den
gang des Stromes gelten, $W_p = p(v' - v'')$, wo p de
förmig angenommene Druck auf der Kette, $v'' - v'$ d
menzunahme bei dem Durchgang des Stromes ist, u
der Accent von t fortgelassen, so ist:

$$E = \varepsilon'' - \varepsilon' - t(\eta'' - \eta') + p(v'' - v').$$

Bleibt der Druck constant, und ändert sich t, so ist

$$dE = d\varepsilon'' - d\varepsilon' - t\,d\eta'' + t\,d\eta' - (\eta'' - \eta')\,dt + p\,dv'' -$$

Der Zuwachs der Energie $d\varepsilon'$ ist gleich der W
Temperaturerhöhung der Kette um dt, weniger de

***C. Mühlenbein** in Cöthen. Schulapparat zur Demonstration der Wechselwirkung galvanischer Ströme* (Ztschr. f. hys.-chem. Unterr. **1**, p. 202—204. 1888).

Durch einen an einem Bügel vertical aufgehängten Stanniolfen wird der Strom geleitet und dann demselben ein mit twindungen umwundener, ebenfalls vom Strom durchner Rahmen oder Magnetstäbe oder Hufeisenmagnete hert. G. W.

***L. Fröhlich.** Allgemeine Theorie der Electrodynamometer* (Von der Ungar. Acad. gekrönte Preisschrift. gr.-8°. 168 pp. Taf. Budapest, Fr. Kilian; Berlin, Friedländer & Sohn, 1888).

Das ausführliche Werk, wesentlich mathematischen In-, jedoch ausschliesslich physikalischen Zwecken dienend, lt eine sehr vollständige Behandlung der beim Elecynamometer auftretenden Fragen. In der Einleitung die Gleichungen electrodynamischer und electromagneer Induction, auch bei Bewegung der Leiter, behandelt; Abschnitt I enthält die allgemeinen Gleichungen des trodynamometers in der zum Gebrauch vorliegenden n entwickelt, die im Abschnitt II integrirt werden; eine hörige Transformation ist im Abschnitt III gegeben; im hnitt IV eine bis zur zweiten Annäherung einschliessvollständige Theorie des Electrodynamometers, wenn die ler Induction im System unabhängigen äusseren electrorischen Kräfte constant sind; im Abschnitt V, wenn die ren periodische Functionen der Zeit sind, wobei eine Art rodynamischer Resonanz auftritt. Der Anhang gibt die ndung der erhaltenen Resultate auf drei einfache galnetrische und electrodynamometrische Messungsmethond deren graphische Interpretation. G. W.

***A. Isenthal.** Zur Vermeidung störender electrostatischer rscheinungen am Torsionsgalvanometer von Siemens und alske* (Centralbl. f. Electrotechn. **10**, p. 447—448. 1888).

Man leitet die Scalaplatte des Instrumentes ab, bezw. rt beim Tordiren der Feder mit der Hand gleichzeitig Torsionskopf, welcher mit den Flügeln, und den Fassungs-

ring, der mit den Dämpferplatten verbunden ist, um die Ladungen derselben zu beseitigen.

41. ***R. Wilson.*** *Methode zur Ablesung von Spiegelmetern* (Sill. Journ. of Sc. (3) **36**, p. 50—52. 1888).

Dicht vor den beweglichen Spiegel wird ein hin grosses Stück eines dünnen Glasspiegels gebracht, die untere Hälfte bis zur halben Höhe des Spieg Silber befreit ist. Die versilberte Fläche ist horizon verkehrt getheilt; der mittelste Theilstrich über di silberte Stelle hinüber verlängert. Man sieht d blossem Auge die verschiedenen Scalentheile bei lenkungen mit dieser Verlängerung zusammenfallen.

42. ***A. Cancani.*** *Ueber die thermischen Coëfficie Magnete* (Rend. della R. Acc. dei Lincei **4**, p. 334—338.

Der Verf. hat von verschiedenen gleich geformte stäben, welche bei den Temperaturen $t = 221$ und gelassen und durch je drei Reihen von Contacten ü Polen eines Electromagnets magnetisirt waren, di peraturcoëfficienten C bestimmt, nachdem er sie zeh siedendem Wasser erhitzt und auf die Lufttemperatu kühlt hatte. Die Werthe C lassen sich durch die

rtheilung gleichmässig zu nehmen, so wird $P = B^2 A/8\pi$, $B = 5000\sqrt{P\,\mathrm{kg}}/\sqrt{A\,\mathrm{cm}^2}$. Danach kann man in der l von Häcker $P = a\sqrt[3]{W^2}$, wo W die Masse des Mag- st, $a = B^2 d^{2/3} c/8\pi$ setzen, wo d die Dichtigkeit des , c das Verhältniss der Polarfläche zu der Oberfläche Seite eines Würfels von gleichem Volumen, wie der t ist. Nach der rationellen Formel ist übrigens bei er magnetischer Induction B die Tragkraft propor- der Oberfläche und nicht dem Gewicht, so dass kleinere te relativ zu letzteren grössere Tragkräfte haben können. r's Formel gibt ebenfalls das letztere an. G. W.

C. *Decharme.* *Isodynamische magnetische Curven* (Lum. ctr. **29**, p. 19—25. 1888).

iner Magnetnadel wird ein Magnetstab in verschie- Lagen gegenübergestellt und durch Zählen der Schwing- derselben die Lage der Punkte gleicher Intensität mt. G. W.

J. *T. Carruthers aus Indiana. Die Ursache des Magnetismus* (9 pp. Sep.).

– *Die Ursache des Erdmagnetismus* (12 pp. Sep.).

er Verf. will die Magnetisirung des weichen Eisens rsetzung des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes die vom Strom erzeugten Wärmeschwingungen zu- ben. G. W.

E. *Blondlot.* *Ueber die Theorie des Diamagnetismus* R. **106**, p. 1347—49. 1888).

er Verf. kommt zu den gleichen Consequenzen wie Braun, ie diamagnetischen Körper von den magnetischen sich durch unterscheiden, dass sie weniger oder stärker tisch sind als das Vacuum.

ird in eine horizontale Spirale ein Wismuthstab ge- und neben denselben ein starker Electromagnet ge- dessen Pole zu beiden Seiten des einen der Pole sich n, so kann man nach Tyndall beim Durchleiten eines

Stromes durch die Spirale an der Ablenkung des erkennen, dass er entgegengesetzt polar wird, wie ein Ei

Eine Röhre voll verdünnter Lösung von 27 Thln chlorid in 100 Thln. Methylalkohol verhält sich wie ein stab. Ist sie aber in einem Trog von concentrirter chloridlösung (55 Thle. auf 100 Thle. Methylalkohol) auf so ist ihre Ablenkung die gleiche, wie die des W stabes. Der Versuch von Tyndall beweist also nic entgegengesetzte Polarisirung des Wismuths. (

---

48. ***Mascart.*** *Ueber den Diamagnetismus* (C. R. 106 —1382. 1888).

49. ***E. Becquerel.*** *Bemerkungen zu der Mittheil Hrn. Mascart* (ibid. p. 1382—83).

Mascart bemerkt, dass der vorstehende Versu Blondlot nur ein neuer Beweis für das von Fara Jahre 1845 beobachtete Verhalten schwacher magn Körper in stärker magnetischen Medien ist. Es hand hier eben nur um die magnetische Oberflächenschicht Grenze der beiden Medien, und man kann nicht sag der innere Körper (verdünntere Lösung von Eisen wie Eisen magnetisirt werde, wenn er von starker tischer Lösung umgeben ist.

Auch E. Becquerel erwähnt seine in dieser Rich

brücke bestimmt. In einem Felde von 17000 C.-G.-S.-Einen nimmt derselbe nahezu auf das Doppelte zu. G. W.

G. P. Grimaldi. Ueber die im Wismuth durch den Magnetismus hervorgebrachten Aenderungen (Rend. della R. Acc. dei Lincei 4, p. 353—354. 1888).

Eine Prioritätsreclamation gegen Tomlinson, welcher nach dem Verf. beobachtet hat, dass beim Erwärmen chemisch reinen Wismuthstabes in einem Magnetfeld electromotorische Kraft vom nicht magnetisirten zum netisirten Metall durch die erhitzte Löthstelle entsteht, käuflichem Wismuth aber in entgegengesetztem Sinne. Verf. hat, wie auch schon Tyndall, an 30—40 cm langen muthstäben in einem gleichförmigen Magnetfeld bei sehr findlichen Längenmessungen derselben keine Dimensionsänderungen wahrnehmen können. Uebereinstimmend mit linson glaubt er daher, dass man mit einer solchen ensionsveränderung die Modificirungen in der thermotrischen Stellung innerhalb eines Magnetfelds nicht erken kann, wie es Thomson für Eisen gethan. G. W.

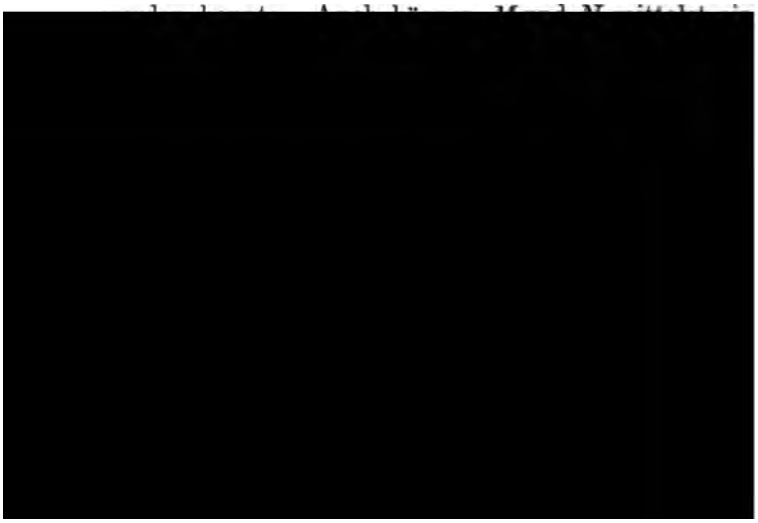
A. Right. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit des Wismuths im Magnetfelde (Mem. della R. Acc. dei Lincei 4, p. 1—23. 1887. Sep.).

Die Abhandlung liefert eine weitere Ausführung der eits Beibl. 11, p. 670 mitgetheilten Versuche.

Ein Wismuthstäbchen wird mit dem einen Ende durch n Kork in einen würfelförmigen Kasten geführt und dast durch Wasserdampf auf 100° erhitzt. Die anderen eile des Stäbchens liegen axial in einem 11 cm langen, cm hohen und 3 cm breiten, von einem mit Wasser von Lufttemperatur gefüllten Behälter umgebenen dünnwan- Glasrohr, worin das Stäbchen an beiden Enden von ken getragen wird. Die Wismuthstäbchen wurden in r Eisenform gegossen; sie waren 11 cm lang, von 0,6 cm Quadrat Querschnitt und wurden an den beiden Enden 3,5 cm bis 1,5 cm dünn gefeilt. Der Länge nach sind

in dem mittleren Theil drei kleine 2 cm tiefe äqui
Höhlungen eingegraben, welche zur Aufnahme von T
elementen dienen, deren Drähte durch ein Rohr hi
gehen, welches den am kälteren Ende des Wismut
befindlichen Kork durchsetzt. Da der im Dampfbade
liche, das Wismuthstäbchen haltende Kork bald
wird, wurde das betreffende Ende des Stäbchens m
Messingröhre bekleidet, auf welche eine durchb
Kupferplatte gelöthet war, die an die Wand des
bades angelöthet wurde. Die Wismuthstange befin
mit ihrem mit Höhlungen versehenen Theil und d
gebenden Gefäss in äquatorialer Lage zwischen de
eines sehr kräftigen Ruhmkorff'schen Electromagne
im Abstand von 3 cm von demselben. Bei Aufhebu
magnetisirenden Kraft wurden auch die Halbanl
Magnets entfernt.

Zur Messung der Temperaturen waren zwei m
besponnene 80 cm lange, 0,03 cm dicke Zinkdrähte
zwischen drei Neusilberdrähte P, G und P' geschalt
freien Enden von M und N, von P und P' sind
Galvanometer verbunden, die Löthstelle PB taucht
der Höhlungen des Wismuths, die anderen drei B
und EP' in ein Bad, dessen Temperatur durch Z
von warmem oder kaltem Wasser auf beliebige Höhe g



ert, bis bei Umschlagen des Commutators die Galvano-
erablenkung unverändert blieb. Dann war jedenfalls die
peratur des Elementes PB gleich der des Bades, welche
einem in Zehntelgrade getheilten Thermometer abgelesen
de.

Die thermische Leitungsfähigkeit des Wismuths wurde
ekannter Weise aus den beobachteten Temperaturen der
Löcher berechnet. Die Stärke des Magnetfeldes wurde
ch durch die Drehung der Polarisationsebene des gelben
hts in Schwefelkohlenstoff bei 0° bestimmt und gleich
8,4 (C.-G.-S.) Einheiten gefunden. Es ergab sich, dass das
hältniss der Leitungsfähigkeiten ausserhalb des Magnet-
es bei fast reinem Wismuth $k'/k = 0{,}972-0.981$, im Mittel
h 0,978 ist.

Wurden die electrischen Leitungsfähigkeiten in beiden
len bestimmt, so ergab sich das Verhältniss derselben
= 0,98, also nahe ebenso gross. Die Messungen ge-
hen, indem der Strom einer Kette zwischen dem Mess-
t der Wheatstone'schen Brücke und dem zwischen
i Drähten x und y eingeschalteten Wismuthstäbchen
verzweigt wurde, und die das Galvanometer enthaltende
cke zwischen A und darauf zwischen B und je einem
hen Punkt des Messdrahtes eingefügt wurde, dass kein
om durch das Galvanometer floss.

Endlich wurde eine rechteckige Platte von reinem Wis-
h von 2 cm Breite, 4 cm Länge und 0,3 cm Dicke mit
schmäleren Ansätzen an den Breitseiten mittelst letz-
r in die Korke des Dampfbades und Kühlapparates ein-
tzt. Parallel der Breitseite waren in der Mitte drei
he Höhlungen, in der Mitte und nahe am Rande, in
Wismuth gegraben, welche die Löthstellen der drei
wendeten Thermoelemente enthielten. Als die Tempera-
en constant geworden waren, wurden dieselben bestimmt,
rend die magnetisirenden Ströme des die Platte wie früher
influssenden Electromagnets in der einen oder anderen
tung flossen oder geöffnet waren. Jedesmal waren die
lichen Löcher kälter als das mittlere. Bei der magne-
hen Einwirkung wurde aber die Temperatur der ersteren,
n auch nur wenig, geändert, und zwar in der Weise, dass

die isothermischen Curven in der Richtung senkrec
der des magnetisirenden Stromes verschoben wurden.

v. Ettingshausen hat bei Wiederholung dieser Ver
die obigen Resultate bestätigt, welche er früher nicht erl
konnte. Dabei fand er aber eine relativ kleinere Vermind
der thermischen Leitungsfähigkeit (3 % in einem Magn
von 9600 Einheiten), als der electrischen. Indess w
die Versuche nur eine Minute nach dem Oeffnen und Schl
des magnetisirenden Stromes angestellt. Wie früher der
hält auch er die Drehung der Isothermen nicht für ger
zur Erklärung des transversalen magnetischen Phän
G.

---

53. ***Th. H. Blakesley.*** *Ueber magnetische Verzö*
(Phil. Mag. (5) **26**, p. 34—43. 1888).

Der Verf. will in Bezug auf die Transformator
Verzögerung der Magnetisirung, welche wirklich b
soll, durch Dynamometer mit hohen Widerständen
Die Abhandlung ist wesentlich mathematisch. G

---

54. ***H. W. Watson.*** *Ueber die electromotorische K*
bewegten Conductoren (Phil. Mag. (5) **25**, p. 271—273. 1

Die Abhandlung ist wesentlich mathematisch. Bei d
tiven Bewegung eines geschlossenen Leiters und eines M

…ubte, gelangt der Verf. zu dem Resultate, dass die Defor-…tion mannigfachster Art sein kann.

Bei der Versuchsanordnung des Verfs. wird der Strom …r galvanischen Kette durch eine Spirale von dem Wider-…nde R und dem Selbstinductionscoëfficienten S geleitet. …den Klemmen der Spirale stehen die beiden Platten eines …condensators in Verbindung. Ein Fallapparat unterbricht …chst den Stromkreis der Batterie; der Entladungsstrom …Condensators schliesst sich dann continuirlich an den …sgegangenen Batteriestrom an. Nach Verlauf einer …messbaren Zeit wird auch der Entladungsstromkreis …rbrochen und hierauf die im Condensator verbliebene …ung vermittelst eines Galvanometers gemessen.

Wenn geschlossene Leiter nicht in der Nähe sind, gilt …den Verlauf der Entladung die Gleichung:

$$\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{R}{S}\cdot\frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C.S}\cdot Q = 0,$$

…n mit Q die Ladung und mit C die Capacität des Con-…sators bezeichnet wird. Für den Beginn der Entladung …0) ist:

$$Q = Q_0; \qquad \frac{dQ}{dt} = -\frac{Q_0}{C.R}; \qquad \frac{d^2Q}{dt^2} = 0.$$

…Entladungscurve setzt demnach mit ihrem Wendepunkte …Wenn die Schwingung nicht ganz erheblich gedämpft …überragt daher das erste Maximum die Anfangsladung Q_0 …utend.

Nach der experimentellen Ermittelung der normalen …ladungscurve, welche mit der Auflösung der oben stehen-…Differentialgleichung in guter Uebereinstimmung war, …ob der Verf. einen Blei-, Kupfer- oder Quecksilbercylin-…r oder eine in sich geschlossene Spirale an die primäre …lle S heran oder in dieselbe hinein und ermittelte die …rdurch deformirte Curve. Für eine Drahtspirale lässt …h der Verlauf der Entladung durch Rechnung finden; für …perliche Leiter fand der Verf. keine übersichtliche Lösung. …rmit steht es in Uebereinstimmung, dass auch die Ver-…hsergebnisse sich nicht in ein einfaches Gesetz zusammen-…en lassen.

Zur Bestimmung des Inductionscoëfficienten S v
dete der Verf. eine von ihm ausgearbeitete Methode,
bei Anwendung des von ihm construirten Fallapparat
einfach und bequem in der Ausführung zeigte. Eine
nische Kette, die Rolle S und ein empfindliches G
meter sind zu einem Stromkreise vereinigt, der fü
kurze Zeit geschlossen wird. Vor dem Galvanometer b
sich ein Nebenschluss, dessen Widerstand gegenübe
Galvanometerwiderstande vernachlässigt werden kan
dem Leitungsnetze wirken drei electromotorische Kräf
jenige der Batterie, ferner die in der Spirale S und
der Galvanometerrolle inducirte. Für das Zeitintegral
dem Galvanometerzweige fliessenden Stromes und dal
den Ausschlag der Nadel leitet der Verf. eine mit ge
der Annäherung gültige Gleichung ab, in welcher wed
Widerstand, noch der Selbstinductionscoëfficient des v
deten Galvanometers vorkommt. Mit Hülfe derselbe
S in einfacher Weise gefunden werden. A

---

56. ***W. E. Sumpner.*** *Die Aenderung der Inductio*
ficienten (Phil. Mag. (5) **25**, p. 453—475. 1888).

Man kann den Coëfficienten der Selbstinduction L
die Gleichung (1) $e = L_1 . dC/dt$ definiren, wo e die in
Kreise bei Aenderung der Stromintensität C mit der

ie Methode von Maxwell gibt den Coëfficienten L_2, da
ırch das Galvanometer entladene Electricitätsmenge
im Entstehen oder Vergehen des Stromes neu auf-
len oder verschwindenden Zahl der Kraftlinien N ent-
t, während die dauernde Ablenkung die Intensität C
man also N/C erhält. Bei der Abänderung von Ayrton
man die durch das Galvanometer entladene Electri-
menge proportional $N_1 - N_2$, wo N_1 und N_2 die Zahlen
en beiden Strömen entsprechenden Kraftlinien sind.
kann so $(N_1 - N_2)/(C_1 - C_2)$ bekommen.

Für schwache Ströme wächst der Initialwerth von L_2
er Stromintensität, wie die Beziehung zwischen B und H
$B = aH^2 + bH$) ergibt, was der Verf. mittelst einer
lethode von Maxwell ähnlichen Methode geprüft hat,
ei noch schwächeren magnetisirenden Kräften durch
eichung der Selbstinductionscoëfficienten mit der Capa-
eines Normalcondensators, wobei als Inducent ein 14 Zoll
r, $^1/_2$ Zoll dicker, hufeisenförmiger, weicher und an
ı Schenkeln mit zwei Spiralen von 400 Windungen um-
er Eisenstab diente. Diese Methode ist im wesentlichen
ıde:

Zwei aufeinander folgende Zweige p und q der Wheat-
schen Brücke bestanden aus doppelt gewundenen Wider-
ırollen von 10000 Ohm Widerstand; der Galvanometer-
stand g in der Brücke betrug ebenfalls 10000 Ohm. In dem
; q war ein Condensator von $^1/_2$ Mikrofarad Widerstand
ebenleitung eingeschaltet. In den Zweig r, in welchen
trom zugleich mit p eintrat, war der auf seine Selbst-
tion zu untersuchende Electromagnet eingefügt. Der
, dem Arm r folgende Zweig s hat 5 Ohm Widerstand.
Widerstand von r wurde bis zum Gleichgewicht ver-
t. Als Batterie diente ein Accumulator, neben dem
rstände in den Hauptzweig eingefügt waren. Ist bei
ıntem Strom der Ausschlag der Galvanometernadel Null,
effnen der Batteriezweige ϑ_1, so ist ϑ_1 proportional
kps, wo L_2 der zu bestimmende Coëfficient, k die be-
ə Capacität des Condensators ist. Wird einer der Zu-
zum Condensator von der Brücke losgelöst und ist nun
usschlag beim Oeffnen des Stromes ϑ_2, so ist:

$$\frac{\vartheta_2}{\vartheta_1} = \frac{L_2 - kps}{L_2}, \quad \text{woraus} \quad L_2 = \frac{\vartheta_2 kps}{\vartheta_2 - \vartheta_1}.$$

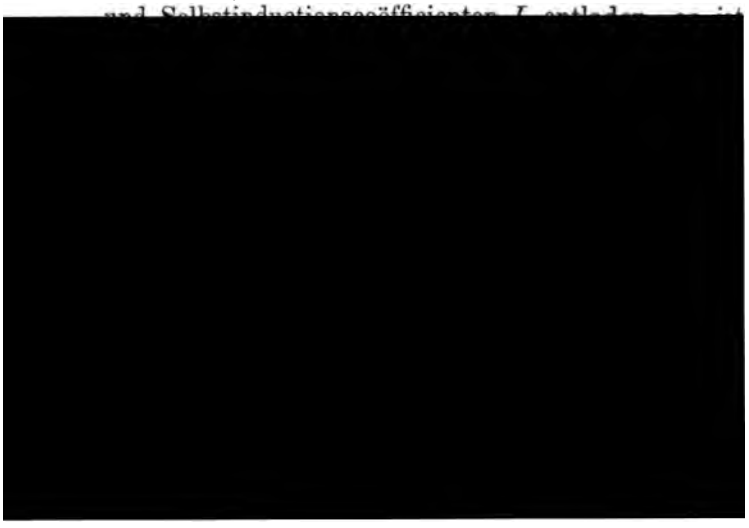
Diese Methode gestattet freilich nur vergleichende M
ist aber schneller und einfacher als die von Maxw
besten wird $p = q$, $p + r = 2q$, $kps = 2L$ genommer

Schliesst man den Electromagnet durch einen
Eisenanker, so wird der Selbstinductionscoëfficient grö
starken Strömen nimmt dann der Selbstinductionsc
ab, was ebenfalls an einer Dynamomaschine bestätig
Auch zeigen sich, wie vorauszusehen, die Wirkungen v
Magnetisirungen, wobei sich der Verf. unter Ignori
viel früheren Beobachtungen des Ref. auf Ewing allei

Endlich betrachtet der Verf. die Gestalt der Str
bei alternirenden Strömen, welche einer Sinuscurve
chen, wobei man früher unrichtiger Weise infolge
erwähnten Gründe den Selbstinductionscoëfficienten
annahm.

Die Entladung eines Condensators kann zuweil
die Selbstinduction beschleunigt werden, wenn s
zu gross ist, indem sie das Ansteigen des Stromes
verzögert, als das Fallen, da die Potentialdifferenz
densators im ersten Falle grösser ist, als im letzte

Ist die Capacität des Condensators k, das Potenti
Ladung V_0, wird er durch einen Draht vom Wide



infolge der Verzögerung der Magnetisirung einen en Inductionscoëfficienten besitzen kann, wenn die Zeit ger in Betracht kommt. G. W.

K. Otto Richter. *Ueber die galvanische Induction in einem körperlichen Leiter* (Leipziger Dissert. 8°. 46 pp. Dresden, G. Teubner, 1888).

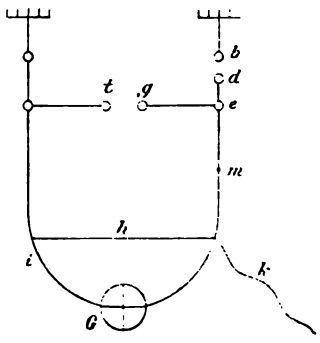
Der Inhalt ist rein mathematisch. Nach Aufstellung des meinen Inductionsgesetzes werden einzelne Probleme, Inductionsströme in einem ruhenden körperlichen Leiter h einen bewegten Indicator und umgekehrt, behandelt.

G. W.

C. A. Mebius. *Ueber Disjunctionsströme* (Exner's Rep. d. Phys. **24**, p. 337—347. 1888; Centralbl. f. Electrotechn. **10**, p. 544—561. 1888).

Mebius versucht, die von Lecher gegen die Existenz der tromotorischen Kraft der Disjunctionsströme angegebenen eise zu widerlegen. Die Bemerkung des Ref., dass eine trisation nie grössere Electricitätsmengen geben kann, ie sind, welche sie erzeugen, soll dadurch entkräftet wer- dass die Vorgänge im Funken nicht ohne weiteres mit galvanischen Polarisation ch gestellt werden könne. electrolytische Polarisation e Ref. nicht gemeint, obiger war von ihm für Ansamm- von Electricität an einer le des Schliessungskreises all- ein gültig hingestellt.) Der führt für seine Ansicht an, wenn in der bekannten Com- tion von Edlund bei *m* (s. die) eine Inductionsspirale von hem Widerstand statt eines dlinigen Leiters eingeschaltet würde, man einen kleineren anometerausschlag erhalten müsste, was gegen die Hypo- von Lecher spräche: die grösseren Ausschläge wären h Extraströme in der Galvanometerrolle und nament-

Fig. 1.



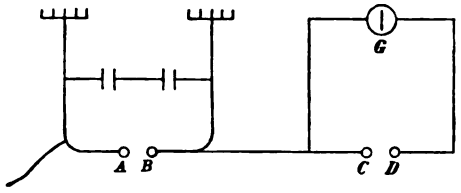
stände des Galvanometers und der Brücke wa
Mebius nahe gleich, bei Lecher im Verh
Auch führt dagegen Mebius einen älteren
ohne Brücke vor dem Galvanometer de
Rolle bei *m* und ohne Brücke 14—15, m
Brücke 1, mit Rolle und mit Brücke 1
ken bei *tg* 9 Scalentheile betrug. In
leitung war dabei ein Widerstand von
Hier konnte jedenfalls die Brücke vor
weil nicht vorhanden, nicht die vergrö
hervorrufen. Bei Einschaltung einer Pol
des Galvanometers und der Brücke erl
einiger Zeit beim Verbinden der losgelöst
Galvanometer grössere Ausschläge (26,5),
bei *tg* überschlug, als ohne denselben. I
nere; was danach aber nicht immer einzut
dern nur, wenn die Funkenlänge und so
tromotorische Kraft des Funkens kleiner

Gegen den Versuch von Lecher bei
$10^4\,\Omega$ bei *m*, wo mit Funken bei *tg* kei
Funken ein solcher von 13 Scalenth.
ebenso wie ohne den Widerstand, erwäh
obiger Widerstand gegen den der Masch
ist, woraus sich das letztere Resultat erklä
den der Strombahn der Disjunctionsströ

ıen Kugel eines Funkenmikrometers CD verbunden, wel-
ıter sich durch ein Galvanometer verbunden sind. Die
ıgsdrähte sind alle 1,5 mm dick und mit Guttapercha über-

Gehen Funken bei AB über, so findet dies bei hinläng-
Nähe der Kugeln von CD auch hier statt. Wird D zur
abgeleitet, so fliesst die positive Electricität durch das
nometer zur Erde, der Ausschlag sei negativ. Ist D iso-
ɐr Abstand CD so gross, dass keine Funken überschlagen,

Fig. 2.



nd die Ausschläge negativ, wenn die Isolirung mangel-
ist. Bei guter Isolirung erhält man keinen Ausschlag,
ı ein Funkenstrom bei AB übergeht. Hier ladet die
tricitätsmenge von B das System CGD und geht bei
Entladung zwischen A und B rückwärts, so dass sich
ɜ Impulse aufheben. Springen nun zwischen C und D
ken über, so gleicht sich ein Theil der positiven Elec-
ät zwischen C und D aus. Der Verfasser meint, wenn
ɜ electromotorische Kraft vorhanden wäre, so hätte man
ı kleinen negativen Ausschlag erwarten sollen, während
bei genügender Funkenstrecke positive Ausschläge er-

Das Galvanometer war ein Differentialgalvanometer,
ɯ beide Windungsreihen durch eine lange Leitung unter
chaltung einer isolirten Inductionsrolle von 154 Win-
ɟen hintereinander in derselben Richtung geschaltet
ɯ. Dabei fielen bei Funkenlängen von 0,5 bis 1,5 mm
Ausschläge von $-29{,}6$ bis $-1{,}0$; wurden sie durch einen
ctionsfreien Widerstand, Neusilberdraht, ersetzt, so
ɜen sie von $+18{,}5$ bis $+70{,}0$. Die Extraströme haben,
übrigens dem bekannten Verhalten entspricht, hier-
negative Richtung; die Ausschläge nehmen bei star-
Extraströmen mit wachsender Funkenstrecke ab und
ɜen dagegen bei schwächeren Extraströmen im posi-

gross, wie bei Ersatz derselben durch d
die Brücke habe hiernach die Einwirkun
auf das Galvanometer aufgehoben.

Endlich bespricht der Verf. die Anor
wobei ein Pol der Influenzmaschine abg
mit der einen Platte eines Condensators
des Verf. drei Leydener Flaschen von 7
verbunden ist. Die andere Platte des Con
zwei Leitungen iGE und $ifgE$ zur Erde a
die erste ein Galvanometer, die zweite
enthält. Der Verf. erhielt bei fg nur klei
nach dem Verf. die Disjunctionsströme nur
Auch hier erhält der Verf., wie Lecher,
negative, bei grossen, freilich sehr unreg
positive Ausschläge, aus denen er wiede
electromotorischen Kraft der Disjunctionss
Brücke vor dem Galvanometer erhielt e
Funken positive Ausschläge. Durch Eins
rolle oder eines Neusilberdrahtes zwische
dungsreihen des Galvanometers wie obe
Galvanometers 0,43 Ω, der Brücke 0,31
bei 0,17 und 0,25 mm Funkenlänge fg (F
10,5 mm) mit und ohne Rolle, bezw. die
und 10,2, sowie +42,4 und +47,0, wod

die Entladungsströme, welche demnach bei den Versuchen n Lecher mehr hervortreten. G. W.

A. Right. Ueber einige neue electrische durch Strahlungen hervorgebrachte Erscheinungen. Note II, III, IV (Rend. della R. Acc. dei Lincei 4, 1 u. 2 pp. 6. u. 20. Mai, 3. Juni 1888. Sep.).

In einem Glaskasten ist ein horizontaler, mit einem gel versehener Hebel an zwei Coconfäden bifilar aufngt und trägt an den Enden zwei dünne Aluminiumttchen. Eins der Blättchen wird mit dem negativen einer trockenen Säule verbunden, und die Aluminiumtchen werden durch Gypsfenster im Kasten den Strahl eines Lichtbogens zwischen einer Zink- und Kohlenze ausgesetzt. Dann weicht das aufgehängte System mit electrisirten Blättchen zurück, obgleich die Wirkung Strahlung für sich durch die Bestrahlung des nicht electrirten Blättchens compensirt wird. Wird das eine Blättn positiv electrisirt, so tritt die Wirkung nicht ein, ebenmig bei Ableitung des Blättchens zur Erde. Der Verf. bt demnach, dass die Belichtung eine Convection der denen electrischen Theilchen von den negativ electrisirten pern fort vermittelt. Wird bei den früheren Versuchen chen das Metallnetz und die Metallplatte eine isolirte platte gestellt, welche beide nicht berührt, so ladet sie bei der Durchstrahlung durch das Netz auf die Metallte stets negativ, was man bei Annäherung an eine mit n Electrometer verbundene Metallplatte nachweisen kann. h dies spricht für obige Erklärung. Werden zwei Gypsten isolirt und frei zwischen die beiden Metalle gebracht, ist die derselben gegenüber gestellte Gypsplatte negativ, n die Platte negativ in Bezug auf die Netze ist, während die andere keine wesentlichen Spuren von Ladung zeigt. das Netz negativ, so ladet sich umgekehrt die letzterer kehrte Gypsplatte negativ.

Eine Metallplatte, welche auf der Seite des Netzes mit r isolirenden, schwach negativ (z. B. durch Reibung) trisirten Platte von Ebonit, Schwefel, Schellack, Glas gt ist, verhält sich bei der Bestrahlung der electrin Fläche ganz analog. Auch kann man nur die isolirende

Platte ohne Metallplatte anwenden; ebenso kann m
dem Netz abgewendete Fläche negativ electrisiren u
strahlen; die dem Netz zugewandte Fläche ladet sicl
positiv.

Wie eine mit dem Electrometer verbundene Metal
so laden sich auch Platten von Schwefel und Ebonit
denselben Bedingungen bei der Bestrahlung mit ultravic
Licht positiv. Wird eine Metallplatte mit Schellac
schwarzem, japanischem Lack überstrichen und negati
trisirt, so wirkt die ultraviolette Strahlung kaum.

Wird bei dem erst beschriebenen Versuch (Note
Gegenüberstellung eines Messingdrahtnetzes und einer
scheibe das erstere lackirt, so verschwindet die Wirku
dem die Strahlung bei unlackirtem Netz einmal auf d
tere, welches in Bezug auf Zink negativ ist, und da
die positive Electricität des Zinks wirkt, beim Lackire
die Wirkung auf das Netz verschwindet.

Danach ist die Wirkung der Strahlung auf positi
trisirte Körper Null; die Resultate rühren nur von de
kung der directen oder reflectirten Strahlung auf die
geladenen Körper her.

Unter der Annahme der Hypothese, dass die
electrisirten Theilchen sich durch die Bestrahlung v
negativen bestrahlten Platte entfernen, untersucht der
ob dieselben sich wie im electrischen Winde bewegen

tlinien des Systems sind bekannt, es sind Kreisbogen, n Mittelpunkt in der Ebene der Zinkplatte liegt. Lässt den Zinkcylinder bestrahlen, so zeigt das in der Zink- e angebrachte Zinkrechteck nur eine Ladung, wenn das- zugleich mit dem nicht lackirten Streifen des Cylinders ner Kraftlinie liegt. Die bei der Bestrahlung von dem aren fortfliegenden Theilchen bewegen sich also in den tlinien. G. W.

A. Stoletow. Ueber die actinoelectrischen Ströme durch ie Luft (C. R. **106**, p. 1593—95. 1888).

Im Anschluss an die Versuche von Bichat und Blondlot hnt der Verf., dass auch irgend eine mit benetztem ier belegte Platte, ein befeuchtetes Metallnetz oder eine achtete Gaze als unempfindliche negative Electroden en können. Die actinoelectrische Wirkung zeigt sich nur, wenn die wirksamen Strahlen von der negativen trode absorbirt werden können. Die Absorption durch positive Netzelectrode erzeugt keine Spur von Strom. Anwendung verschiedener Flüssigkeiten in der oben er- nten Art ergaben sich dieselben um so wirksamer als ible Electroden, je undurchlässiger sie für die wirksamen hlen sind. Bei farblosen Flüssigkeiten tritt daher die kung nicht so sehr stark hervor, wohl aber bei concen- en Lösungen von Eosin und Fluorescein in Ammoniak; ungen von Fuchsin und Anilinviolett verhalten sich wie alle. Die Versuche wurden mit einer Säule von 200 Beetz'- n Trockenelementen angestellt. G. W.

A. Stoletow. Fortsetzung der actinoelectrischen Versuche (C. R. **107**, p. 91—92. 1888).

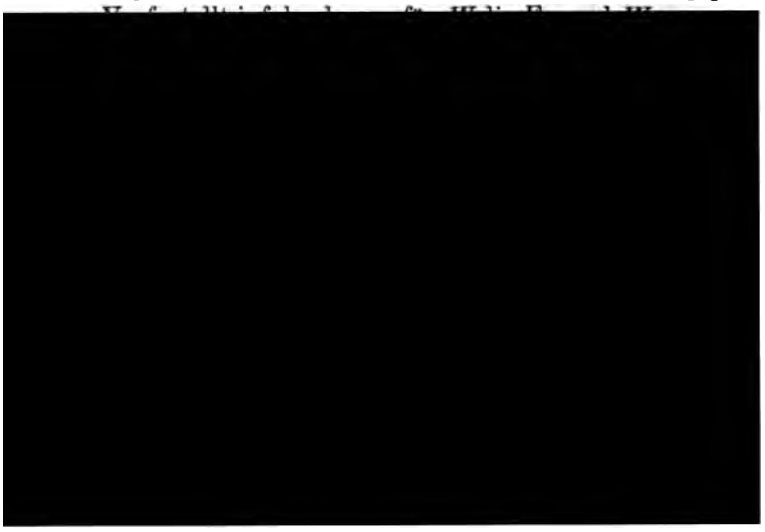
Ein 46 mm hoher, aussen 87 mm weiter, mit Schellack irter Glascylinder ist einerseits durch eine Quarzplatte 69 mm Durchmesser und 5 mm Dicke geschlossen, an- rseits durch ein Metallstück, in welchem sich eine Mikro- rschraube verstellen lässt, durch die eine ebene Metall- e von versilbertem Messing gegen den Quarz vorgeschoben en kann. Es dient als negative Condensatorplatte. Die zplatte ist innen versilbert und die Versilberung netz-

förmig eingeschnitten; sie dient als positive Electrod
Cylinder kann durch Oeffnungen mit beliebigen Ga
füllt werden. Es ergab sich bei Bestrahlung mit elect
Licht kein wesentlicher Unterschied zwischen feucht
trockener Luft und Wasserstoff von gewöhnlichem Dru
Kohlensäure ist die Wirkung fast doppelt so gross, in
einstimmung mit den Beobachtungen von E. Wiedem
H. Ebert bei disruptiven Entladungen. Mit abnehm
Druck wächst der actino-electrische Strom bis zu 3-
Druck, bis zum 4—6 fachen des Stromes bei gewöh
Druck, und nimmt dann ab. Die Aenderung ist vie
samer, als sie Arrhenius bei ähnlichen Versuch
obachtet hat. G

---

62. ***K. Feussner.*** *Ueber den Widerstand des elec
Lichtbogens und Dynamomaschinenankers* (Centralbl. f.
techn. **10**, p. 3—10 u. 226—228. 1888).

Wir erwähnen aus dieser Arbeit nur, dass na
Verf. bei dem Verfahren von V. v. Lang, L. Aro
O. Frölich nicht der ganze Widerstand des Licht
sondern nur ein Theil erhalten wird, und zur Annahm
electromotorischen Gegenkraft kein Grund vorhanden i
Ursache wird angegeben, dass der Widerstand W de
bogens von der Stromstärke J nicht unabhängig is



BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

. *Biltz.* *Ueber die Moleculargrösse des Schwefels* (Chem. r. **21**, p. 2013—17. 1888).

ampfdichtebestimmungen des Schwefels hatten Dumas litscherlich Werthe ergeben, welche auf die Existenz olecülen der Zusammensetzung S_6 hinwiesen. Verf. bei einer Wiederholung dieser Versuche nach dem s'schen Verfahren, dass die für S_6 verlangte Dichte 6,6 innerhalb eines erheblichen Temperaturintervalles conbleibt, sondern dass vielmehr mit der Steigerung der eratur eine stetige Abnahme der Dichte eintritt, wie tehende kleine Tabelle zeigt.

Temperatur	Dichte	Temperatur	Dichte
467,9°	7,937	523,0°	7,086
480,5	7,448	534,4	6,975
487,4	7,301	580,9	5,607
501,7	7,015	580.9	5,412
518,0	7,036	606,0	4,734

Nach dem V. Meyer'schen Gasverdrängungsverfahren trotz Anwendung gleicher Apparate bei gleicher Temr in den einzelnen Versuchen stets verschiedene Werthe den worden. Da nun diese Versuche im allgemeinen gere Werthe ergeben hatten, als die bei Anwendung umas'schen Verfahrens erhaltenen, so lag der Gedanke es möchte, wie dies auch schon früher mehrfach bet wurde, die Anwesenheit eines indifferenten Gases, on Stickstoff, eine Verminderung der Dichte zur Folge . In diesem Falle musste je nach dem Verhältniss en Substanzmenge und Stickstoff in der Birne die variiren, und zwar musste diese um so niederer ge- werden, je grösser die Menge des indifferenten Gases

im Verhältniss zu jener des Dampfes war. Das Verhä zwischen dem Dampf und Stickstoff konnte aber leicht ändert werden, indem verschiedene Substanzmengen zu Versuchen verwandt wurden. In dieser Richtung anges Versuche bestätigten dies, wie die nachstehende Zusam stellung [1]) zeigt:

Substanz	Dichte	Substanz	Dichte
0,1067 g	7,104	0,0570 g	5,029
0,0983	6,972	0,0555	4,992
0,0883	6,413	0,0543	4,945
0,0853	6,274	0,0539	4,934
0,0675	5,661	0,0507	4,603
0,0623	5,359	0,0450	4,509
0,0595	5,138		

Diese Tabelle ergibt, dass man bei Anwendung g Substanzmengen hohe Dichtewerthe und umgekehrt finde erklärt somit den zuerst räthselhaften Wechsel der Res

Die Bestimmungen geschahen sämmtlich bei 51 Dampfe siedenden Phosphorpentasulfids und unter Ve dung gleich grosser und gleich geformter Gefässe.

Diese Versuche enthalten keine Thatsache, welc die Existenz von Molecülen der Formel S_6 deutet, vi werden erst die der Formel S_2 entsprechenden Dichte innerhalb sehr bedeutender Temperaturgrenzen und b

Fällen werden unter sich vergleichbare Zahlen nur bei ndung von Gefässen möglichst gleicher Form und e und bei Einhaltung eines annähernd constanten Ver- sses zwischen Substanzmenge und indifferentem Gase rarten sein. Behufs Wiederholung und Weiterführung iger Versuche sind daher genaue Angaben über Form Grösse des Gefässes, sowie über die angewandte Menge bstanz in die Abhandlungen aufzunehmen. K. S.

. ***Biltz.*** *Ueber eine Methode, das Moleculargewicht chtiger Chloride zu bestimmen* (Chem. Ber. **21**, p. 2766—72. 1888).

ie neue Methode ist namentlich da von Vortheil, wo groskopischen Eigenschaften der betreffenden Chloride naues Abwägen der Substanz zur Dampfdichtebestim- nach dem gewöhnlichen Verfahren nicht gestatten. ründet sich darauf, dass in die mit Chlorgas gefüllte uf eine constante Temperatur erhitzte Birne des V. 'schen Apparates eine abgewogene Menge des in Chlorid führenden Elementes wie üblich eingebracht wird; die tende Volumenänderung wird an einer mit dem Appa- rerbundenen und mit concentrirter Schwefelsäure be- ten Crafts'schen Gasbürette abgelesen. (Die Abbildung pparates findet sich a. a. O. p. 2767, die Methode der hnung ibid. p. 2769.)

Die Dampfdichte des Indiumchlorids wurde nach der Methode zu 7,565 gefunden, sehr nahe übereinstimmend ler von der Theorie für $InCl_3$ verlangten 7,60; V. und eyer hatten dieselbe 1879 zu 7,87 bestimmt. Für das chlorid ergab sich bei 518° die Dichte 9,388, welcher h dem kürzlich von Grünewald und V. Meyer nach dem n Verfahren erhaltenen 9,569 nahe kommt. K. S.

V. Biltz. *Ueber den Einfluss der Gestalt des Gefässes i Dichtebestimmungen unvollständig vergaster Dämpfe nach m Gasverdrängungsverfahren* (Chem. Ber. **21**, p. 2772—76. 1888).

m Anschluss an seine Versuche über die Molecular- des Schwefels (Beibl. **12**, p. 725) hat der Verf. den

Dichte des Methylenbromids im Wasserdan
zu 6,4, in der Kugel dagegen nur zu 6,1

Die Erweiterung des Gefässes erni
Dampfdichtewerthe, weil sie die Mischung
Dampfes mit dem indifferenten Gase begüns
seits, wie der Verf. schon frührer gezeigt
herabdrückt. Nur für wirklich normale Ga
bestimmungen von der Versuchstemperatu
menge und der Gestalt und Grösse der Ge
und es ist hierin ein Mittel zu ihrer Un
nicht normal vergasten Dämpfen geboten.

---

5. ***L. F. Nilson und O. Pettersson.*** *des Indiums* (C. R. **107**, p. 500—502. 1888).

Von Chloriden des Indiums war bisher
Indiumtrichlorid $InCl_3$ bekannt, das sich
nung des Indiums im Chlorgase bildet un
wässeriger Lösung beständige Chlorid di
Seine Dampfdichte fanden die Verf. bei 8
übereinstimmend mit der für $InCl_3$ sich ber
7,548; von hier ab nimmt mit steigender
Dampfdichte ab und beträgt zwischen 11
noch 6,23. Es ist dies eine Folge der Bild

et sich eine blutrothe Flüssigkeit, die zu röthlichen
erstarrt; dies ist das Indiummonochlorid, InCl. Mit
zersetzt es sich ähnlich dem Dichlorid unter Metall-
dung:

$$3\,InCl = InCl_3 + 2\,In.$$

Dampfdichte wurde bei 1100—1150° zu 5,29, bei 1200—
zu 5,37 gefunden, während die Formel InCl 5,140 ver-

K. S.

Friedel und J. M. Crafts. *Ueber die Dampfdichte Aluminiumchlorids und das Moleculargewicht dieser Ver-ung* (C. R. **106**, p. 1764—70. 1888).

e Dampfdichte des Aluminiumchlorids wurde nach
on den Verf. etwas abgeänderten Dumas'schen Ver-
bei Temperaturen zwischen 218,0 und 432,7° und
n von 0,29 bis 0,99 Atmosph. bestimmt. Vorversuche
ergeben, dass der Schmelzpunkt des Aluminiumchlo-
i 188°, der Siedepunkt unter einem Drucke von
mosph. bei 182,7° liegt; schon von 218° ab verhält
Dampf dieser Verbindung wie ein wahres Gas, denn
sdehnungscoëfficient zwischen 218 und 400° ist nahezu
, wie der des Kohlendioxyds. Innerhalb der genann-
nperaturgrenzen ist die Dampfdichte des Aluminium-
nahezu constant, wie der nachfolgende Auszug aus
suchsergebnissen zeigt.

Temperatur	Dampftension	Dampfdichte
218,27°	0,88 Atmosph.	9,17
263,72	0,99 „	9,508
306,50	0,97 „	9,46
356,88	0,89 „	9,34
390,0	0,79 „	9,11
400,04	0,95 „	9,27
415,0	0,57 „	8,73
428,9	0,54 „	8,71
432,7	0,90 „	8,96

se Zahlen stimmen mit der von Deville und Troost
ien 9,35 und der von der Theorie für Al_2Cl_6 ver-
Dichte 9,24 so nahe überein, dass die Existenz von
n dieser Zusammensetzung für die angegebenen Tem-

peraturen als erwiesen gelten kann. Die von Nil
Pettersson beobachtete niedere Zahl erklärt sich zu
aus dem von ihnen angewendeten Verfahren, haup
aber durch den bei höheren Temperaturen eintreten
fall der Molecüle Al_2Cl_6 in je $2\,AlCl_3$; den erst verr
Zerfall in Al_2Cl_4 und Cl_2 fanden die Verf. nicht bestät
bei später angestellten Versuchen liess sich das Auftr
freiem Chlor nicht nachweisen (C. R. **107**, p. 307. A

---

7. ***K. Seubert.*** *Ueber das Atomgewicht des Osmiu*
Ber. **21**, p. 1839—47. 1888).

Nach dem periodischen Systeme müsste den
schaften der Elemente nach für die Atomgewichte

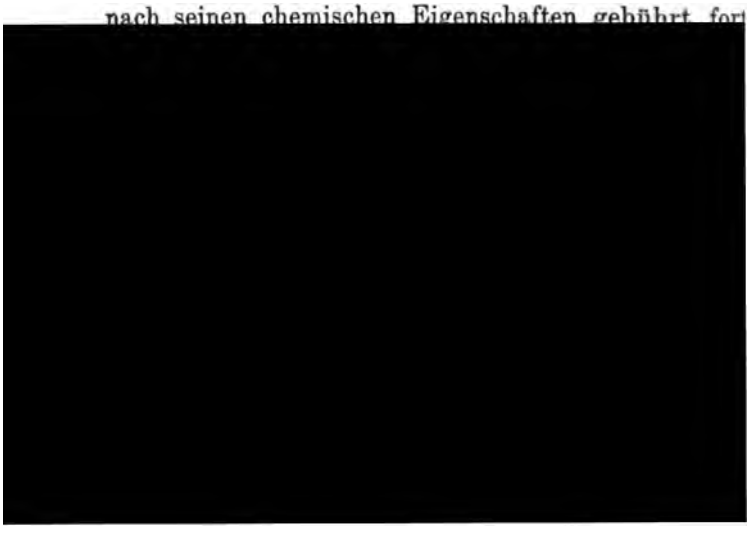
$$Os < Ir < Pt < Au.$$

Nach den älteren Bestimmungen war aber: $Os > Ir =$
nach Seubert's Versuchen dagegen: $Ir < Pt < Au$.

Die neue Bestimmung für Osmium ergab nun
$Os = 191$, wodurch auch dieses die richtige Stelle

$$\begin{array}{cccc} Os & < & Ir & < & Pt & < & Au \\ 191 & & 192{,}5 & & 194{,}3 & & 196{,}7 \end{array}$$

Damit fällt der letzte auffallende Widerspruch
der Stellung, welche einem Elemente im natürlichen
auf Grund seines Atomgewichts zukommt, und jener,
nach seinen chemischen Eigenschaften gebührt, fort



)5,0, wenn O = 15,96. Diese Zahl halten sie für die t wahrscheinlichste und behaupten, dass auch Seubert's he bei richtiger Berechnung diesen Werth statt des n gefolgerten Pt = 194,5 (auf des Vacuum umgerechnet ergeben. K. S.

Seubert. *Ueber das Atomgewicht des Platins* (Chem. 21, p. 2179—87. 1888).

. Dittmar und J. M'Arthur (s. vorstehendes Ref.) hatten er Untersuchung über Platinverbindungen und das ewicht des Platins Pt = 195,0 (wenn Sauerstoff = 15,96) en; sie halten diese Zahl für richtiger, als den von t 1881 ermittelten Werth 194,3 und glauben, dass Versuche bei richtiger Deutung ebenfalls zu Gunsten ahl sprechen. Verf. tritt dem entgegen und verwahrt gen diese Auslegung seiner Arbeit, indem er zeigt, eselbe in einer einseitigen Bevorzugung seiner Maxithe beruht. Er hält den von ihm gefundenen Mittel-Pt = 194,5 oder, auf das Vacuum reducirt, 194,3, der on Halberstadt bestätigt wurde, entschieden aufrecht. llung des Platins im natürlichen Systeme der Elemente n Iridium, Ir = 192,5, und Gold, Au = 196,7, würde s auch durch das Atomgewicht Pt = 195,0 nicht bet. K. S.

W. Morley. *Ueber die Bestimmung des Atomgewichts Sauerstoffs* (Amer. Chem. J. 10, p. 21—26. 1888).

rf. entwickelt seinen Arbeitsplan für eine Atomgeestimmung des Sauerstoffs nach verschiedenen von r möglichst unabhängigen Methoden. Wegen Erkrankonnten bis jetzt erst einige Vorversuche angestellt , doch wird die Ausführung der Untersuchung in t gestellt. K. S.

W. Richards. *Bestimmung des Verhältnisses zwin den Atomgewichten des Kupfers und des Silbers* (Amer. n. Journ. 10, p. 182—187. 1888).

rch gewogene Mengen reinen Kupfers wurde aus Lövon Silbernitrat die äquivalente Menge Silber gefällt

und dessen Gewicht bestimmt. Als Atomgewicht des Kupfers berechnete sich Cu = 63,437. K. S.

---

12. ***Th. W. Richards.*** *Weitere Untersuchung über das Atomgewicht des Kupfers* (Amer. Chem. Journ. **10**, p. 187–191. 1888).

Diese Mittheilung ergänzt und berichtigt die vorige. Die Ergebnisse der dort angeführten Versuche sind infolge ungenügender Trocknung des Silbers nicht ganz richtig; neue Bestimmungen mit deutschem und amerikanischem Kupfer ergaben Cu = 63,449 und 63,450.

(Diese Zahlen stimmen nahe überein mit dem von Shaw (Beibl. **12**, p. 489) aus dem electrolytischen Aequivalent abgeleiteten Werthe Cu = 63,333 (corr. 63,360), sind aber beträchtlich höher als die als genaueste geltende Hampe'sche Bestimmung des Atomgewichts des Kupfers, Cu = 63,18.) K. S.

---

13. ***J. P. Cooke*** *und* ***Th. W. Richards.*** *Zusätzliche Bemerkung über die relativen Werthe der Atomgewichte des Wasserstoffs und Sauerstoffs* (Amer. Chem. Journ. **10**, p. 191–196. 1888).

Der von den Verf. früher (Beibl. **12**, p. 411) für das Atomgewicht des Sauerstoffs gefundene Werth O = 15,953 ist eine

[redacted]

H. Keiser. *Ueber die Verbrennung gewogener von Wasserstoff und das Atomgewicht des Sauer-*
Amer. Chem. Journ. **10**, 249—261. 1888).

bestimmte das Atomgewicht des Sauerstoffs durch
ı gewogener Mengen von Wasserstoff über glühen-
oxyd und Wägen des entstandenen Wassers. Die
ıfgabe der genauen Wägung relativ grosser
ın Wasserstoff wurde in sehr hübscher Weise von
:h gelöst, dass Palladiumblech mit Wasserstoff ge-
l das Gas dann durch Erwärmen ausgetrieben
Gewichtsabnahme des Palladiumwasserstoffs ergab
ht des abgegebenen Gases. Diese Methode bietet
en grossen Vortheil, den Wasserstoff von dem
etwa beigemengter Luft befreien zu können; es
ıämlich, wie durch besondere Versuche dargethan
metallische Palladium bei keiner Temperatur bis
400° nachweisbare Mengen von Stickstoff, sodass
ı Absorption des Wasserstoffs durch das Palladium,
uspumpen des Gefässes leicht zu entfernen ist.
ıandener Sauerstoff wird in Wasser übergeführt
ıich als solches leicht beseitigen.
tomgewicht des Sauerstoffs ergaben Keiser's Ver-
15,9492, mit einem Minimum von 15,943 und einem
von 15,958. (Dieses Ergebniss spricht sehr zu
ır aus den seitherigen zuverlässigsten Bestimmungen
n Mittelzahl 15,96 gegenüber der noch von man-
bevorzugten 16,0. Letztere ist heute nicht mehr
r wahre Werth liegt wohl noch unter 15,96, doch
diesem so nahe, dass von einer Aenderung des
ıhts des Sauerstoffs und der damit verbundenen
ıg fast sämmtlicher unserer Atomgewichtsbestim-
nächst noch Abstand genommen werden kann.)

K. S.

T. Thorpe. *Die Zusammensetzung des Wassers*
37, p. 313—315. 1888).

erf. bespricht die älteren und neueren Versuche
mung der Zusammensetzung des reinen Wassers,
ıselben für das Atomgewicht des Sauerstoffs Be-

deutung haben. Die Uebersicht schliesst mit der Beibl. 12, p. 411 berichteten Arbeit von Cooke und Richards ab, doch konnte die bald darauf von diesen gegebene Correction des Ergebnisses (Beib. **12**, p. 732) noch nicht berücksichtigt werden. Auch Keiser's neuere Versuche (ibid. p. 733) waren damals noch nicht veröffentlicht. K. S.

---

16. ***H. N. Morse*** *und* ***W. M. Burton.*** *Atomgewicht des Zinks* (Amer. Chem. Journ. **10**, p. 311—321. 1788).

Durch Auflösen einer gewogenen Menge reinen Zinks in Salpetersäure und Ueberführung des entstandenen Nitrats in Oxyd durch Glühen wurde das Atomgewicht des Zinks Zn = 65,1066 gefunden. Die von Marignac gegen diese Methode erhobenen Bedenken fanden die Verf. nicht begründet; selbst bei Stahlschmelzhitze erfolgt keine Dissociation des Zinkoxyds, und andererseits werden keine Stickstoffoxyde zurückgehalten, sondern die Zersetzung des Nitrats in Oxyd ist eine vollständige.

(Die von Morse und Burton gefundene Zahl fällt nahe mit den von Marignac (Beibl. **8**, p. 4) aus der Analyse des Kaliumzinkchlorids abgeleiteten Werthen Zn = 65,13 und 65,17 zusammen, ist aber erheblich niedriger, als das von H. C. Reynolds und W. Ramsay (Beibl. **12**, p. 136) gefundene Atomgewicht Zn = 65,479. Zur Zeit ist der wahrscheinlichste

S. Haughton. *Geometrische Darstellungen von Newland's und Mendelejeff's periodischem System der Atomgewichte der chemischen Elemente* (Chem. News 58, p. 93—95 u. 102—103. 1888).

Es sei auf die Abhandlung nur verwiesen. K. S.

D. Konowalow. *Ueber die Bildung und Zersetzung der Esterverbindungen von Amylen mit Säuren als Fälle des chemischen Gleichgewichts* (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 380—389. 1888).

Der Verf. hat die Reactionsgeschwindigkeit genauer untersucht, wenn Amylen mit Essigsäure und den Chlorsubstitutionsproducten derselben behandelt wurde. Die grösste Geschwindigkeit lieferte die Trichloressigsäure, dann die Di-, Mono- und endlich die Essigsäure selbst. Sehr eigenthümlich ist, dass, wenn man einen Ueberschuss von Amylen anwandte, entgegen dem Gesetz der Massenwirkung sich um so weniger Ester bildete, je grösser der Ueberschuss war.

Umgekehrt zersetzt sich der Dichloressigsäureamylester nur in Gegenwart von freier Dichloressigsäure, dem einen Körper bildenden Product. Der Verf. parallelisirt diese Erscheinung mit dem Krystallisiren von übersättigten Lösungen, der Dampfentwickelung von überhitzten Flüssigkeiten etc. Auch hier muss stets etwas von dem sich ausscheidenden Product vorhanden sein, um eine vermehrte Bildung desselben hervorzurufen. Von Reactionen können als analoge aufgefasst werden die Zersetzung der Ester durch Wasser, die Bildung der Ester, die Anilid- und Amidbildungen, wo stets die Säure einen befördernden Einfluss ausübt.

Den Einfluss von zugesetztem Amylen führt der Verf. darauf zurück, dass sich in verschieden concentrirten Lösungen verschiedene Mengen von Doppelmolecülen $(C_2H_4O_2)_2$ bilden. E. W.

E. von Rebeur-Paschwitz. *Ueber einen Versuch, die Veränderungen der Horizontalebene mit Hülfe eines Zöllner'schen Horizontalpendels photographisch zu registriren* (Astron. Nachr. Nr. 2809, p. 9—16. 1887).

Der vom Verf. verwendete Apparat unterscheidet sich von dem älteren Zöllner'schen dadurch, dass die horizontale

zu verhüten. Zur Gewinnung continuirlich
reihen wurde die photographische Regist
Form zur Anwendung gebracht, dass a
Querstück ein mit dem Pendel fest verbu
neben ihm ein gleicher, mit dem Stativ fes
gestellt wurde. Durch eine Linse von 5 m
den vermittelst der zwei Spiegel von einer
des Lampencylinders horizontal nebenein
auf der mit lichtempfindlichem Papier über
walze entworfen; das Uhrwerk schnitt stü
Schieber das vom festen Spiegel kommend
einige Minuten ab, und so entstand nebe
Pendelcurve eine zweite, geradlinige, welc
Controle der Aufstellung wie zur Zeitmar

Aus den vorläufigen Resultaten lässt s
1) bei der genannten Aufstellung keine
Reibung an den Spitzen zu befürchten sin
durch Bodenerschütterungen herbeigeführt
lichen Schwankungen der Pendelstange i
nur von verhältnissmässig untergeordnete
der Horizontalen begleitet sind.

Der Apparat wurde vor Luftzug, plötzl
schwankungen und Erschütterungen nach
schützt.

Näheres über den Apparat enthält de

s alle Beobachtungen gleiches Vertrauen verdienen, so inigt man alle Beobachtungen zu dem arithmetischen tel und sieht dieses gewöhnlich ohne weiteres für den rscheinlichsten Werth an. Der Verf. weist aber darauf dass wenn man erst durch die Mittelbildung eine Vorung von der ungefähren Grösse des wahrscheinlichsten thes erlangt hat, dann die Einzelbeobachtungen nicht r alle dieselbe Berechtigung haben; denn man kann gute schlechte unter ihnen unterscheiden, und es ist rationell, letzteren bei der Ermittelung des Schlussresultates ausschliessen.

Dies geschieht nun in der Weise, dass man die Zahl nigen Beobachtungen bestimmt, für welche die Wahrlichkeit des Vorkommens unter einer bestimmten Grenze , und sich auf diese Anzahl beschränkt.

Wegen der Begründung und specielleren rechnerischen hrung müssen wir auf das Original verweisen. Eb.

H. Poincaré. *Ueber das Gleichgewicht einer heterogenen rotirenden Masse* (C. R. **106**, p. 1571—74. 1888).

In einer These (Paris 1887) hat Hamy den Satz abge: Wenn eine rotirende Flüssigkeitsmasse aus Schichten hiedener Dichte zusammengesetzt ist, so ist es ausgessen, dass die Trennungsflächen aufeinander folgender chten sämmtlich Ellipsoide seien. Dabei wird folgender satz benutzt: Wenn alle Trennungsflächen Ellipsoide n, so müssten diese sämmtlich confocal sein. Diesen eren Satz erweitert der Verf. auf den Fall, dass der des Systems nicht aus flüssiger, sondern aus fester rie besteht. F. A.

B. Paladini. *Ueber die Rotationsbewegung eines Körpers, welcher im leeren Raum oder in einer incompressiblen Flüssigkeit einer Kraft vom Potential* $H_1 \cos \vartheta + H_2 \cos \vartheta$ *unterworfen ist* (Atti R. Acc. dei Lincei (4) **4**, p. 187—196. 1888).

Das Problem der Rotation eines starren, um die Axe ζ etrischen Körpers um einen festen Punkt dieser Axe irt sich auf Quadraturen, wenn das Potential ausschliess-

sondere der Specialfall $H_1 = -H_3$ und $V = H_1 \cos^2 \vartheta + H_2 \cos \vartheta$. Die Formeln sehr complicirt, die Bewegung lässt sic eines gewissen rollenden Kegels und einer Grades, auf welcher derselbe rollt, verh veranschaulichen.

So weit der erste Abschnitt. Im z denselben Bedingungen die Bewegung i siblen Flüssigkeit behandelt, und zwar au ton'schen Princips.

---

24. ***Fr. Kötter.*** *Beitrag zur Lehre von festen Körpers in einer incompressiblen* phys. Ges. Berlin 1887, p. 93—97; Arch. d p. 157—167. 1888).

Für die Bewegung einer Kugel hat dass, wenn äussere Kräfte nicht wirken, Kugel homogen ist, der Mittelpunkt de Linie mit constanter Geschwindigkeit fort liches Gesetz gilt, wie der Verf. zeigt, a Massenvertheilung der Kugel ungleichfö Betrachtung des von der Flüssigkeit ausge man nämlich folgern, dass ein gewisser zwi und Mittelpunkt gelegener Punkt in de

L. Lecornu. *Ueber die kreisenden Bewegungen der Flüssigkeiten* (C. R. **106**, p. 1654—57. 1888).

Der Verf. vervollständigt die in den bekannten Sätzen Svanberg gipfelnde Theorie, indem er die Wirbellinien kreisenden Bewegung aufsucht. Zuerst wird das Problem emein behandelt, dann aber der specielle Fall betrachtet, die Wirbellinien horizontale Kreise mit den Mittelpunkten der Axe sind, die Kräfte ein Potential haben, und die igkeit incompressibel ist; man kann diese alsdann betlich mit einem gleichförmig rotirenden festen Körper leichen. Für diesen Fall ergeben sich die Geschwindigcomponenten nach dem Radius, der Peripherie und der rticalen:

$$u = \frac{1}{r}\frac{\partial \varphi}{\partial z}, \quad v = \frac{c}{r}, \quad w = -kr^2 - \frac{1}{r}\frac{\partial \varphi}{\partial r},$$

c und k Constanten und φ eine Lösung der Gleichung:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} - \frac{1}{r}\frac{\partial \varphi}{\partial r} = 0$$

sind a und b Functionen der Zeit, so sind:

$$\varphi = b[(z+a)^2 - r^2 \log r], \qquad \varphi = b\sqrt{r^2 + (z+a)^2}$$

einfache Lösungen dieser Gleichung. Nimmt man die te und setzt a und b constant, sodass die Bewegung onär wird, so findet man, dass die Trajectorien auf algechen Rotationsflächen vom achten Grade liegen, und die Punkte mit Aufwärtsbewegung von den mit Abtsbewegung durch eine Rotationsfläche sechsten Grades ennt sind. Für $k = 0$ wird die Bewegung nichtwirbelnd, die Trajectorien loxodromische Linien auf concentrischen elflächen. F. A.

E. Kobald. *Ueber ein neues Ausflussproblem* (Wien. Sitzber. (2) **96**, p. 592—603. 1887).

Man denke sich zwei rechteckige, ebene und vertical ellte Spiegelglasplatten von bedeutender Länge, welche ch planparallele Streifen, die an den Rändern der Platten chen diese gelegt sind, in geringer Entfernung einander enüber gestellt. Am unteren Rande seien dieselben mitander wasserdicht verkittet und sodann entsprechend ge-

näre Zustand eingetreten ist, stellt sich a
parabelähnliche Depressionscurve heraus.
welche analog wie der Ausfluss durch Ca
die innere Reibung der Flüssigkeit und
die Gefässwände bedingt ist, kann zur I
Flüssigkeitsreibung empfohlen werden. D
scheinung wird im Anschluss an die Kirc
nung und Form der Grenzbedingungen en
flussmenge ergibt sich als nahezu umgekehr
Reibungsconstanten und direct proportion
tenz des Plattenabstandes — letzteres vo
die Beurtheilung der Wasserergiebigkeit
Gesteinen. Der Schluss bezieht sich auf
Depressionscurve und die Grösse der Dep

---

27. ***M. Dechevrens.*** *Ueber die experim der Tromben* (C. R. **105**, p. 1286—89. 188

Die Experimente von Colladon geben der Trombe insofern nicht genau wieder Spitze nach unten richtet und mit der br Wolken schwebt — ein Widerspruch, wel zu der Frage führt, warum Colladon ein cavem Boden benutzt habe. In der Th

r Mühle bogen sie horizontal nach dem Rande ab. In
e Moment, wo die axiale Bewegung die Bodentheilchen
riff, setzten sich die peripherischen Bodentheilchen, con-
gente Spiralenbögen beschreibend, nach der Mitte zu in
regung, um hier plötzlich und rapide in eine wirbelnde
wärtsbewegung fortgerissen zu werden; während des Auf-
gs wuchs der Durchmesser des Wirbels bis zu dem der
hle an, und diejenigen Theilchen, welche ihrer Schwere
ber nicht schon unterwegs in Garben zurückgefallen waren,
ten jetzt an der Mühle hin nach dem Rande, um hier
abzusteigen und den Kreislauf von neuem zu beginnen.
och zeigte schon der zweite Umlauf nur noch einen unklar
belnden Charakter: die Trombe war beendet.

Hiernach hängt die Dauer der Sichtbarkeit einer Trombe
ier von der Dauer des erzeugenden Wirbels in den Wolken
s wesentlich von der Masse der gehobenen Staub- oder
pfttheilchen ab. Bei den Wasserhosen scheint die Säule
ärts zu steigen, weil in dem axialen Gebiete eine succes-
Condensation der in die aufsteigende Säule geschleu-
en Dampftheilchen stattfindet, und zwar natürlich von
i nach unten fortschreitend. Sobald aber die umgebende
; keinen Dampf mehr enthält, muss dieser Eindruck ver-
inden, und die Säule aufsteigend erscheinen; freilich nur
nich neue Dämpfe gebildet haben, oder die Trombe in
pfhaltige Räume fortgeschritten ist, was sofort wieder
Eindruck des Hinabsteigens hervorrufen wird. F. A.

F. August. *Ueber die Rotationsfläche kleinsten Widerstandes und über die günstigste Form der Geschossspitzen nach der Newton'schen Theorie* (J. f. Math. 103, p. 1—24. 1888).

Den Arbeiten von Newton, Bernoulli u. A. über den
en Gegenstand hat bisher ein befriedigender Abschluss
ält, so dass eine praktische Verwerthung des Resultates
t vollständig möglich war. Newton ging von der An-
me aus, dass die Lufttheilchen das Geschoss nur einmal,
zwar ohne Reibung, treffen, und dass sie sich gegen-
g weder vor noch nach dem Stosse beeinflussen. Für
ationskörper, welche sich in der Richtung der Axe be-

wegen, lässt sich dann die Meridiancurve zwischen c gebenen Punkten A und B, welche einen Rotation vom kleinstmöglichen Widerstande erzeugt, d. h. di nannte Minimalcurve bestimmen. Es ist aber nicht möglich, A und B durch eine solche Curve zu ver da z. B. keine solche Curve die Axe trifft, so ist die für Geschossspitzen geradezu unbrauchbar. Dies p Resultat erklärt der Verf., abweichend von Walton Journ. 10, p. 344. 1870) folgendermassen: Bei den N schen Annahmen existirt gar kein Minimum, da n Widerstand beliebig klein machen kann, indem ma sorgt, dass die Curve bis auf einzelne Stellen oder der Axe x nahezu parallel verläuft. Lassen sich abe Punkte durch eine Newton'sche Curve verbinden, so Widerstand ein relatives Minimum.

Man löst diese Schwierigkeit, indem man die Bed dass die Lufttheilchen das Geschoss nicht wiederholt sollen, analytisch einführt, und zwar durch die Fest dass die Richtungszahl $q = dx/dy = \operatorname{tg} \tau$ (τ Richtung nicht negativ sein darf. Alsdann ist es nicht mehr n den Widerstand beliebig klein zu machen; es muss al eine Minimalcurve geben. Der Verf. bestimmt dies und erhält, wenn $x_1 y_1$ und $x_2 y_2$ die Coordinaten von B sind, $y_2 \geqq y_1$, also auch $x_2 \geqq x_1$, endlich die C

[redacted]

Resultate der Vergleichung in einer Tabelle zusam-
ellt. Dabei zeigt sich, dass die stumpfen Spitzen mit
gewählter Stirnfläche geringeren Widerstand geben
entsprechenden scharfen, und dass die allmähliche
hrung der Spitze in den cylindrischen Theil des Ge-
zur Ueberwindung des Luftwiderstandes nicht von
l ist. Zum Schluss werden die bei der vorliegenden
chung gemachten Vernachlässigungen besprochen und
llgemeine Bemerkungen über Widerstandsprobleme
F. A.

Mercadier. *Ueber die Bestimmung der Elasticitäts-
anten und des dynamischen Elasticitätscoëfficienten des
ls* (C. R. **107**, p. 27—29 u. 82—85. 1888).

n Scheiben aus sehr weichem, halbweichem und hartem
Durchmesser 20 cm, Dicke 4 mm) wurden Grundton
er Oberton durch Vergleich mit Stimmgabeln, welche
richte trugen, bestimmt und das Intervall beider Töne
Stahlsorte berechnet. Aus diesem Intervall lässt
h den Kirchhoff'schen Formeln das Verhältniss λ/μ
len Elasticitätsconstanten berechnen. Es ergab sich
ezw. 1,8; 1,7; 2.

Zugrundelegung dieser Werthe liefert die Formel
Schwingungsdauer der Scheibe als Elasticitätscoëf-
der drei Stahlsorten bezw. 20705; 20911; 20599.

versuche hatten gezeigt, dass der halbweiche Stahl
g auf Elasticitätsgrenze, Bruchgewicht, statischen
ätscoëfficienten (durch Verlängerung bestimmt) und
ne Zusammensetzung sich zwischen die beiden anderen
ten einreiht. Dies ist nicht mehr der Fall in Bezug
obigen Werthe des dynamischen Elasticitätscoëf-
und von λ/μ.

wohl Elasticitätsgrenze, Bruchgewicht, statischer Elasti-
fficient und chemische Zusammensetzung beim sehr
und beim harten Stahl grosse Unterschiede zeigten,
eide Sorten fast denselben und mit einem vom Verf.
Beibl. 12, p. 12) gefundenen übereinstimmenden Werth.
Lck.

---

von dem dem Versuch vorangegangenen Zusta
nicht beeinflusst sind.

Der gewöhnliche (oder primäre) Elasticitä
welcher aus der Verlängerung infolge einm
bestimmt wird, ist kein fester Werth. Er
vorangegangenen Versuchen verschieden au

Bestimmt man E_p, wie es Wertheim th
liger Be- und Entlastung aus der Verkürz
Entlastung bewirkte, so erhält man bessere,
von früheren Zuständen abhängige Werthe.

Dagegen kann ein Draht durch mehrn
Be- und Entlasten mit demselben Gewicht i
gehend vollkommen elastischen Zustand ver
Art, dass der Draht nach der etwa vierten un
Entlastung sofort wieder dieselbe Länge an
der vorhergehenden Belastung besass. Vora
bei allen Versuchen die Verlängerung und
mittelbar nach jeder Be- und Entlastung abge
diesem Zustand entsprechenden Elasticitäts
Verf. den secundären Elasticitätsmodul (E
demselben Draht findet man für E_s immer
Werth, sobald die ständige Belastung (π_1)
belastung (π_2) wieder dieselbe Grösse haben,
Werthe π_1 und π_2 in vorangegangenen V
Diese Eigenschaft kommt dem E_p nicht zu.

r von der durch wiederholte Dehnung und Zusammenung bewirkten Temperaturerhöhung allein herrühren nte.

Will man constante und für verschiedene Substanzen gleichbare Werthe von E_s erhalten, so ist es deshalb hig, einen normalen Werth für π_1 und π_2 festzusetzen.

Verf. schlägt vor, $\pi_1 = \pi_2$ gleich einem Drittel der Beung zu nehmen, bei welcher die Elasticitätsgrenze erht wird.

Die vorstehenden Resultate sind aus Beobachtungen an und demselben Kupferdraht mit Benutzung des Beibl. . 223 beschriebenen Apparates gewonnen. Ein Theil elben ergab sich bereits bei früheren Untersuchungen bl. 9, p. 498; 11, p. 211).

Den Schluss der Abhandlung bildet die Theorie des arates. Lck.

Ch. A. Parsons. *Versuche mit Kohle bei hohen Temeraturen, grossem Druck und bei Berührung mit anderen ubstanzen* (Chem. News 57, p. 253—254. 1888).

In der Absicht, eine dichte Form der Kohle für Bogenen und ein geeignetes Material für Glühlampen zu erzn, erhitzte der Verf. Kohlenstäbchen, welche in eine sigkeit oder in eine andere Substanz gelegt waren, bei em Druck (bis zu 30 Tonnen auf den Quadratzoll) durch Durchgang eines starken electrischen Stromes (bis zu Ampères).

In den versuchten Flüssigkeiten (Benzin, Paraffin, The, Kohlenchlorid, Schwefelkohlenstoff) vergrösserte sich das ifische Gewichte der Kohle nicht.

In Kieselerde oder Thonerdehydrat wuchs die Dichte 30 %, und die Kohle verwandelte sich in Graphit.

Als der Kohlenstab in der Mitte von Silbersand, an den len von gelöschtem Kalk umgeben war, bekam die Oberhe einen gelblichen Ueberzug. Von diesem blieb, nach der Stab einige Tage in Flusssäure gelegen, eine sehr ne graue Haut zurück. Die pulverigen Theilchen dieser it hatten eine der des Diamanten nahekommende Härte.

Lck.

---

lischer Widerstand — sich sprungweise ändert
darauf hin, dass im erhitzten Eisen bei jed
Temperaturen moleculare Umlagerungen st
eine bestimmte Wärmemenge absorbiren.
seits beim Abkühlen eine der kritischen T
reicht wird, so muss eine entsprechende W
werden. Ist nun das Eisen nicht angelass
Abkühlen der Uebergang der Molecüle in d
Temperatur entsprechenden Lagen durch di
verzögert, und die Umlagerung erfolgt er
der kritischen Temperatur, wobei die Rec
Dieser Vorgang hat demnach Aehnlichkeit
drigung des Gefrierpunktes von Wasser du

An gewissen Eisensorten findet die
800° C. oder darüber, an anderen bei 550°
statt. Diejenigen, welche durch Ausglühen
werden, zeigen die geringsten Spuren von

Der Verf. beschreibt mehrere Versuche
hängigkeit der Recalescenz von der Grösse
bung darthun, und schliesst sich der An
(Proc. Roy. Soc. Edinb. 1874) an, dass das E
peratur der Recalescenz eine beträchtlich ve
leitungsfähigkeit habe.

[illegible]bar ohne Kenntniss einer Arbeit von Lehmann, Wied. [illegible]n. 24, p. 5, unternommen worden, in welcher diese Erschei[illegible]gen eingehend behandelt sind. E. B.

W. Spring. Ueber die Erscheinungen, welche die Compression feuchten Staubes von festen Körpern begleiten, mit Bezug auf die Plasticität der Gesteine (Ann. Soc. géol. Belg. 15, p. 156—161. 1888).

Der Verf. hat früher gezeigt, dass sich viele Körper in [illegible]ulvertem Zustand durch hohen Druck zusammenschweissen [illegible]en (Beibl. 2, p. 533). Nunmehr untersucht er, welchen [illegible]influss hierauf ein Zusatz von Wasser (3 Tropfen pro Cubic[illegible]timeter) hat. Der angewendete Druck betrug 6000 Atmo[illegible]ären.

In Metallen wird die Schweissbarkeit durch einen Feuch[illegible]keitsgehalt aufgehoben.

Diejenigen in Wasser löslichen Stoffe, bei deren Auf[illegible]ung eine Vergrösserung des Gesammtvolumens eintritt, [illegible]ren Löslichkeit also nach Sorby (1863) durch Druck ab[illegible]mt, sind im trockenen Zustand viel besser schweissbar, [illegible]s im feuchten. Das Umgekehrte gilt für diejenigen lös[illegible]hen Stoffe, bei deren Lösung sich das Gesammtvolumen [illegible]ringert, die also durch Druck an Löslichkeit gewinnen.

Bei nicht löslichen Stoffen (z. B. Mennige, Quecksilber[illegible]yd, Marmor, Thon) begünstigt die Feuchtigkeit das Zu[illegible]mmenschweissen der Körner. Da die gepresste Masse ein [illegible]eiges Aussehen bekommt, so ist es wahrscheinlich, dass [illegible]h die Körner bei hohem Druck an ihrer Oberfläche zu [illegible]en beginnen.

Die Beobachtungen der letzteren Art führen den Verf. [illegible]. der Vermuthung, dass gewisse Gesteine dadurch fest ge[illegible]rden sein können, dass sich ihre Masse unter hohem Druck [illegible]i Wasser zu lösen begann. Lck.

V. H. Veley. Die Bedingungen der Entwickelung von Gasen aus homogenen Flüssigkeiten (Ausz. a. einer am 31. Mai 1888 in d. Roy. Soc. geles. Abhandl.; Chem. News 57, p. 233. 1888).

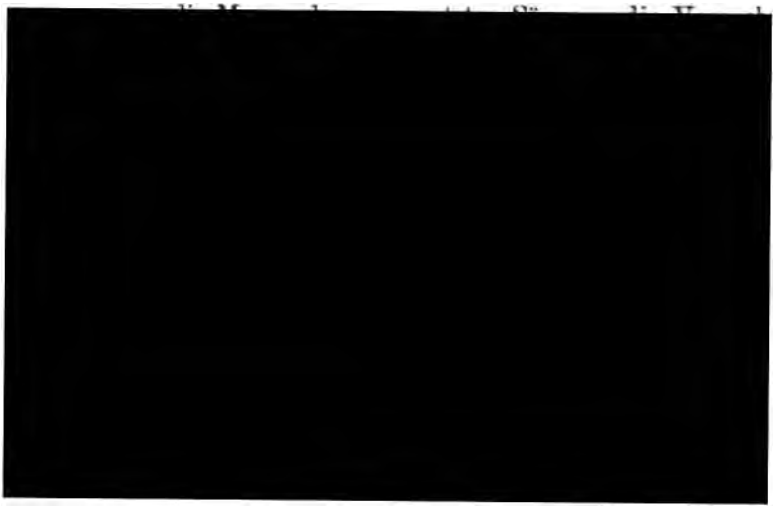
Des Verf. Versuche führen zunächst zu dem Resultate, [illegible]as fein vertheilte chemisch indifferente Körper wie Bims-

stein, Schwerspath, Glaspulver und dergleichen die Entwi
lung von Gasen durch chemische Umlagerung in Flüssigk
beschleunigen. Es wurden in dieser Hinsicht untersuch
Kohlenoxydentwickelung aus Ameisensäure, die Entwick
von Stickstoff aus Ammoniumnitrit, die von Stickoxyd
Reduction von Salpetersäure mit Eisenvitriol, die Ent
lung von Stickoxydul aus geschmolzenem Ammonium
und die von Sauerstoff aus geschmolzenem chlorsauren

Weiter constatirt der Verf., dass bei constant gehal
Temperatur die Gasentwickelung aus einer Flüssigkeit sc
beginnt, zu einem Maximum anwächst und später bei
minderung der Masse dieser Verminderung proportion
nimmt. Dieselbe Erscheinung tritt wieder ein, wen
Flüssigkeit plötzlich abgekühlt und dann wieder a
alte Temperatur erwärmt wird. Plötzliche Druckerhöh
bezw. Verminderungen schwächen, bezw. verstärken di
entwickelung nur vorübergehend, nicht für die Dauer.

Bei der Zersetzung von Ameisensäure mittelst ve
ter Schwefelsäure hat der Verf. endlich die Abhängigk
entwickelten Gasmenge von der Zeit des Versuchs be
stanter Temperatur genauer studirt. Er leitet aus d
gebnissen der Experimente die Formel ab:

$$\frac{dr}{dt} = \frac{-r^2}{c},$$



ist sich diese Annahme auf den Nachweis des regelmässigen
chsens der Differenz:

$$\frac{\alpha_{n+1}}{\alpha_1} - \frac{P_{n+1}}{P_1}$$

Absorptionscoëfficient $= (P/760)\beta$) bei den genannten
bachtungen. Dies Wachsen ist aber ein zufälliges, da
β_1 der Löslichkeitscoëfficient der Kohlensäure beim ge-
ten Druck wohl infolge eines Beobachtungsfehlers aus
nikof und Louguinine's Zahlen bedeutend kleiner als die
i höheren Drucken berechnet, vgl. übrigens Naccari und
iani, Beibl. 4, p. 518.

Ausserdem stellt die obige Formel für β nur ungenau
Werth des beim Enddruck gemessenen Volumens der
der Volumeneinheit Wasser absorbirten Kohlensäure
denn es muss hier auf die Abweichung der Kohlensäure
Mariotte'schen Gesetz Rücksicht genommen werden.
f. berechnet Khanikoff und Louguinine's Versuche daher
Grund der Relation:

$$VP = V_0 P_0 [1 - a(P - P_0) - b(P - P_0)^2],$$
$$P_0 = 764{,}03. \quad a = 0{,}0_3 979, \quad b = 0{,}0_6 360$$

erhält als Resultat, dass der Löslichkeitscoëfficient bei
beendem Druck abnimmt: zwischen [illegible] und 512) mm
ck etwa von 1.05 bis 1.03. [illegible]

G. A. Hirn. Ueber eine Eigenschaft der Kohle, welche dem Verhalten von Platinschwamm gleicht [illegible] 10, p. 1761—1785. 1880.

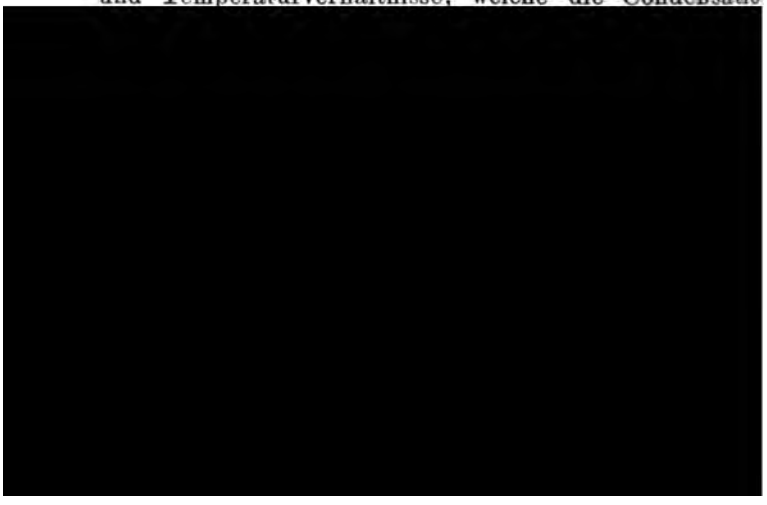
An einer mit [illegible] beobachtete [illegible] ohlten Docht[illegible] Hütchens [illegible] kehrte, ein [illegible] pf zeigte keinen [illegible] Flamme. [illegible] Alkoholdampf [illegible]

38. ***E. Klupathy. Ueber die Oberflächenspannung der i rigen Salzlösungen*** (Neue Bearb. einer 1885 d. Buda Ac. vorgelegten Abhandl.; Math. u. naturwiss. Ber. aus Ung p. 101—107. 1887).

Der Verf. bestimmt die Capillaritätsconstanten nac von Eötvös (Wied. Ann. 27, p. 449. 1886) angegebene flexionsmethode. Für Salzlösungen in freier Luft erhi wie die früheren Beobachter sehr schwankende und m Zeit abnehmende Oberflächenspannungswerthe. Verf. suchte nun die Salzlösungen in zugeschmolzenen Glasl und fand kurz nach dem Zusammenschütteln einen Mi werth der Oberflächenspannung, der allmählich steigen einem Maximum nähert, das aber immer noch kleiner : Oberflächenspannung des Wassers ist, wie folgende Tabelle

Lösung	Dichte bei 20°	a^2 min.	a^2 max.
NaCl	1,050	9,90	14,00
	1,100	8,27	12,86
	1,150	6,58	11,60
	1,200	5,98	11,40
$ZnSO_4$	1,153	10,80	13,10
$ZnCl_2$	1,210	9,58	13,20
	Wasser 14,80		

Dass dies Verhalten von einer zwischen der Lösung un gesättigten Dampf gebildeten Wasserschicht herrührt, Verf. durch eine Reihe Versuche mit NaCl-Lösung: und Temperaturverhältnisse, welche die Condensatio



Wasserschicht auf die Dampfspannung von Lösungen haben muss. D. C.

H. Schoentjes. Einige Versuche über Oberflächenspannung der Flüssigkeiten (Fortsetzung) (Bull. Ac. Belg. (3) 15, p. 712—718. 1888).

Verf. gibt zunächst photographische Abbildungen und eingehendere Beschreibung der in seiner ersten Publikation (Beibl. 12, p. 447) mitgetheilten Versuche. An Hand einer Steiner'scher Sätze über Flächen maximae areae verfolgt er die Versuche dann noch in der Weise, dass Theile der sonst wieder von biegsamen Fäden und Grasstückchen gebildeten geschlossenen Curven aus ihrer Lage nach festen geradlinigen Drähten bestehen lässt. Die Endpunkte der an diese festen Kanten anschliessenden beweglichen Stücke können theilweise mittelst kleiner Platinringe längs der festen Drähte gleiten. Es werden so Figuren maximae areae erhalten, die theils aus geraden Linien von fester Lage aber beliebiger Länge, theils aus beweglichen Begrenzungsstücken von vorgegebener Länge bestehen. Auch diese Versuche photographirt der Verf. und zeigt die Uebereinstimmung der Gestalten, welche die Ringe annehmen, mit der geometrischen Theorie. D. C.

J. D. R. Scheffer. Untersuchungen über die Diffusion wässeriger Lösungen (Auszug aus einer der kgl. Ak. d. Wiss. in Amsterdam mitgeth. Abhandl.; Ostwald's Ztschr. 2, p. 390–404. 1888).

Verf. füllt eine Glasflasche von 90 ccm zu $^3/_4$ ihres cylindrischen Theiles mit Wasser oder der verdünnten Lösung, welche mit einer concentrirteren Lösung in Diffusion treten soll. Von letzterer wird $^1/_4$ genannten Flaschentheils mit einer Pipette eingebracht, deren untere sehr enge Röhre in einen Glasstopfen der Flasche eingeschmolzen, bis auf den Boden der Flasche führt. Wann die Diffusion beendigt werden sollte, wurde durch die Pipette zunächst so viel Lösung auf den Boden eingelassen, bis die Flüssigkeit das Ende eines in dem Stopfen führenden Ausflussröhrchens erreichte.

den drei oberen Schichten gefunden. Di
sion, die Höhe einer Schicht im Diffusions
Gehalt der ersten, zweiten und vierten Sch
den mittleren Diffusionscoëfficienten nach
Tafeln (Sitzber. d. Wien. Ak. 79. 1879; Beil
Hülfe des Reflexionsprincips zu berechnen.
auf diese Weise gewonnenen Resultate, ebenso
erhaltenen, in grösseren Zahlentabellen zusa
aus denselben u. a. folgende Schlüsse: Bei N
deren Salzen verkleinert sich der Diffusio
steigender Concentration, bei Natrium- un
hat die Concentration der Lösung nur sehr g
auf den Werth des Diffusionscoëfficienten, w
säure und in viel geringerem Maasse auch f
Schwefelsäure und Chlorcalcium Diffusionscoë
centration ganz bestimmt gleichzeitig zu- und
Aenderung des Diffusionscoëfficienten mit d
der Lösung muss molecularen Wirkungen zu
den. So kann die Thatsache, dass concentr
sungen viel leichter in weniger concentrirte S
diffundiren, als in Wasser, durch die Annah
den, dass concentrirte Salzsäurelösungen N
freier Salzsäure oder wenigstens Molecülag
HCl mit relativ wenig H_2O enthalten, welc
dünnung der Lösung sich mit Wasser verbi

t, bei welchem stärkere Verdünnung keine molecularen derungen mehr hervorruft. D. C.

P. Groth. *Ueber die Molecularbeschaffenheit der Krystalle* (Festrede, gehalten in der öffentl. Sitzung d. k. bayr. Ak. d. Wiss. m München 1888. 29 pp.).

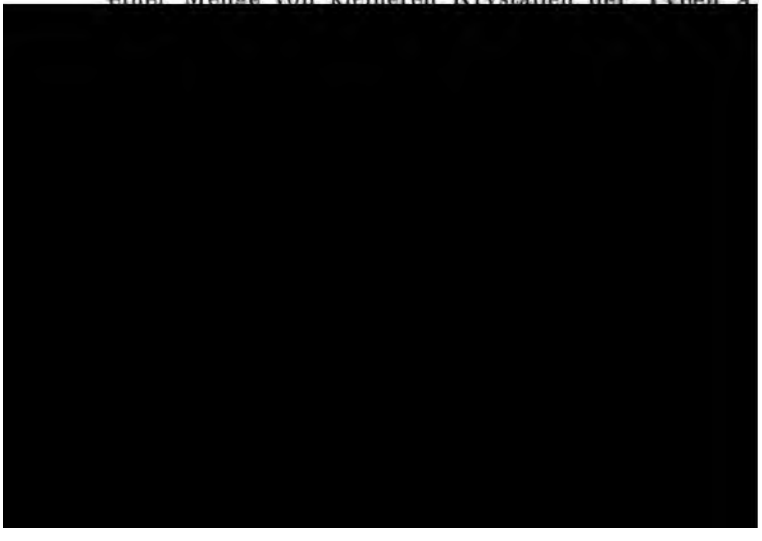
Der Verf. entwickelt zuerst, wie man die über die Verbin- g der Atome zum Molecül im gasförmigen Zustande chende Anschauungsweise auch für die Erklärung man- Erscheinungen an Körpern im festen Zustande ver- hen kann. Die Dimorphie ist begründet in der Fähig- der Atome, in verschieden grosser Anzahl zum Krystall- ecül zusammenzutreten. Die speciellen Verhältnisse werden leicht durch calorimetrische Methoden erkannt werden. manche Körper, die krystallographische Beziehungen nnen lassen, ist es möglich, schon aus der quantitativen ischen Zusammensetzung Schlüsse in dieser Hinsicht zu en. Für die isomorphen Körper wird man annehmen en, dass eine gleiche Anzahl chemischer Molecüle in n zum krystallographischen Molecül zusammentritt, wäh- Körper, die ähnliche Krystallform haben, ohne zusam- krystallisiren zu können, sich in Bezug auf diese Anzahl rscheiden. Ein ähnlicher Gegensatz besteht zwischen rpern, die morphotropische Beziehungen zu einander zeigen, solchen, bei denen man solche morphotropische Beziehungen aus der chemischen Formel schliessen könnte, aber t findet. Die chemische Formel, diejenige also, die für Gasmolecül gilt, ist hier nicht allein zu berücksichtigen, was in Betracht kommt, ist das Krystallmolecül, und glicherweise werden uns die krystallographischen Unter- hungen über dieses belehren. Auch manche der Vorgänge der Lösung und beim Auskrystallisiren finden ihre Er- rung durch diese Auffassung von den besonderen Krystall- ecülen; endlich noch Thatsachen, die sich aus den Mes- gen und Rechnungen Voigt's über Elasticität der Krystalle ben. Der Verf. wendet sich nun zu den Theorien über Art des weiteren Aufbaues der Krystalle aus solchen menten. Die Versuche von Reusch und Baumhauer am kspath bewiesen, dass Krystallmolecüle verschiedener

Orientirung ein im Gleichgewicht befindliches System
können. Auf die Annahme solcher Systeme gründ
die Hypothesen Mallard's, und diese Hypothesen
schliesslich, wie der Verf. zeigt, zu nichts anderem
Sohncke'schen Theorie der Krystallstructur. Auch d
stattet uns, Punktsysteme höherer Symmetrie aus
niederer Symmetrie aufzubauen, und die Aufgabe d
stallographie ist es nun, zu untersuchen, welche Punkt
im einzelnen Falle in Betracht kommen.

---

42. ***J. Morel.*** *Notiz über die optischen Eigenscha*
regulär krystallisirenden Nitrate (Bull. de la Soc. Fran
10, p. 318—323. 1887).

Die Erscheinungen der anomalen Doppelbrech
den Nitraten von Blei, Barium und Strontium sin
bei einer Reihe von anderen anomalen Krystallen
und lassen sich durch Mallard's Hypothese über deren
tur folgendermassen darstellen. Es gibt vier Typen
sammensetzung dieser Krystalle. Die Krystalle beste
Pyramiden, deren Basen (Typus *A*) die Flächen de
ëders, (Typus *B*) die Flächen des Rhombendodekaëde
(Typus *C*) die Flächen des Tetraëders sind, und deren
im Mittelpunkte des Krystalles liegen, oder (Typus
einer Menge von kleineren Krystallen der Typen *A*



st. Der Verf. untersuchte die krystallographische Orien-ng der Löcher, als auch der zugleich entstandenen, theils en, theils treppenförmigen Risse für Flussspath, Stein-, Kalkspath, Gyps und Quarz. Es stellte sich heraus, die Methode geeignet ist, nicht nur um Structurflächen, chon auf andere Weise nachgewiesen wurden, wie Spal-, Schlag- und andere Flächen darzustellen, sondern neue Trennungsflächen zu entdecken, so für Kalkspath Prisma, für Gyps 110 und $1\bar{1}0$, für Quarz das Prisma iter Ordnung und die Flächen 22 7 $\bar{1}4$, 22 $1\bar{4}$ 7.

E. B.

G. A. F. Molengraaff. Studien über Quarz. I. Ueber natürliche und künstliche Aetzerscheinungen am Quarz (Ztschr. f. Kryst. **14**, p. 173—201. 1888).

Die Arbeit enthält eine eingehende Untersuchung der figuren und Aetzflächen am Quarz, sowohl der in der ur beobachteten, als auch der durch verschiedene Aetz-el künstlich hergestellten. Lösungen von kohlensauren alien bewirken Aetzerscheinungen, die denjenigen äusserst lich sind, welche Krystalle von manchen Fundorten ohne dwelche Behandlung zeigen. Daher schliesst der Verf., letztere schon an der Lagerstätte der Krystalle durch nämlichen Agentien verursacht sind. Viele der seltenen chen am Quarz werden durch diese Untersuchungen, deren rtsetzung bevorsteht, eine Erklärung finden. Von Interesse noch die Ansicht des Verf., dass die *matten* Flächen h. solche, die regelmässig matter sind als andere desselben ystalls) am Quarz und vielleicht auch an allen anderen stallisirten Substanzen durch Aenderung der Flächen nach em Entstehen hervorgerufen werden, wenn diese Flächen ht überhaupt nur Scheinflächen sind. E. B.

O. Mügge. Referat über J. Lehmann: Contractionsrisse in Krystallen (N. Jahrb. f. Min. **2**, p. 267—270. 1887).

Mügge wendet sich gegen die Lehmann'sche Erklärung Contractionsrisse in Krystallen und sucht die Erschei-gen einerseits auf Spannungen, die er aus der verschie-

denen Wärmeleitungsfähigkeit in verschiedenen I ableitet, andererseits auf die Maxima und Minin häsion zurückzuführen. Da auch die erstere nacl mit der Spaltbarkeit zusammenhängt, so kann m schliessen, dass die Spaltflächen sehr häufig Ze flächen sein werden, ein Resultat, mit dem di tungen ziemlich stimmen. Zur Beurtheilung de men seien genauere Versuche erwünscht.

---

46. ***C. C. Stuhlmann.*** *Krystallographische M aus dem chemischen Laboratorium des Hrn. Prof. D zu Freibung i./Br.* (Ztschr. f. Kryst. **14**, p. 155—16

Die krystallographischen Daten für zwölf Körper. Für zwei derselben Dijodäthylcinchonin fach salpetersaures Cinchotenin schloss der Verf., rhombisch hemiëdrisch, letzteres monosymmetrisch morph war, auf optische Activität der Lösungen seine Vermuthung bestätigt. Sonst geben die zu keinen Schlüssen Anlass.

---

47. ***M. Weibull.*** *Ueber die Platinverbindungen sulfide* (Ztschr. f. Kryst. **14**, p. 116—154. 1888).

Die krystallographische Untersuchung führt

Fock. *Krystallographisch-chemische Untersuchungen.* *he* (Ztschr. f. Kryst. **14**, p. 49—61. 1888).

Arbeit enthält die krystallographischen Daten für ɜr. Es ergab sich die Identität des *p*-Xylorcins ɔki, Ber. d. chem. Ges. **19**, p. 2322) mit dem *β*-Orcin

ɜamethylanilin, monosymmetrisch $a:b:c = 0{,}8868:1:$ $' = 84^0 22'$ zeigt Aehnlichkeit mit dem rhombischen ɜ$:b:c = 0{,}891:1:0{,}799$. Die Verschiedenheit der klärt der Verf. dadurch, dass im Pentamethylanilin H des Benzols nicht wie die anderen fünf durch ɜondern durch die Amidogruppe ersetzt ist.

rhombische Trimethylcyanurat $C_3N_3(OCH_3)_3$ zeigt näherung an das Trimethylsulfocyanurat $C_3N_3(SCH_3)_3$, Verf. schliesst, dass der Sulfoverbindung die Consti- ɜs normalen Cyansäureäthers zukomme, sowie, dass und Sauerstoff sich in organischen Verbindungen vertreten können. Die übrigen Angaben lassen ne krystallographischen Beziehungen erkennen.

E. B.

Fock. *Krystallographisch-chemische Untersuchungen.* ɜe. *Zur Kenntniss der unterschwefelsauren Salze und ihrer phieverhältnisse* (Ztschr. f. Kryst. **14**, p. 340—365. 1888).

ɜere Versuche Ztschr. f. Kryst. **6**, p. 160) hatten f. gezeigt, dass die Isomorphieverhältnisse einiger ɜate ganz ungewöhnliche seien. Die vorliegende ɜiefert hierauf bezüglich weiteres Material. Von ɜm Interesse sind eine Reihe von gleich krystalli- Verbindungen von Ammoniumhyposulfat einerseits ɜ-, Cadmium-, Eisen-, Nickel-, Cobalt- oder Mangan- ɜt andererseits. Dieselben zeigen durchaus kein con- ɜoleculares Verhältniss der Componenten, sodass man als Doppelsalze auffassen kann, und der Deutung ɜrphe Mischungen, auf die man durch die wechselnde ɜnsetzung geführt wird, steht die Thatsache entgegen, Componenten in der neu beobachteten Form nie ɜren. Der Verf. bemerkt deshalb: „Für den Feind ɜner Erklärungen dürfte es sich deshalb empfehlen,

einstweilen in jenen Verbindungen eine besondere Art von Körpern zu erblicken und dieselben mit dem Namen „Krystallsalze“ oder „Krystallverbindungen“ zu belegen, um damit anzudeuten, dass sowohl für die Bildung, als auch für die Zusammensetzung dieser Körper in erster Linie die Krystallform massgebend erscheint.

Erwähnt sei schliesslich noch, dass die Krystallverbindungen nach mancher Richtung in den Legirungen ein Analogon finden. E. B.

50. ***G. Gerosa.*** *Ueber die Schallgeschwindigkeit in Legirungen* (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) **4**, p. 127—132. 1888).

Es wurden zehn Legirungen von Zink und Zinn untersucht, nämlich, nach dem Moleculargewicht, Zink mit $^1/_5$ $^2/_5$ ... $^{10}/_5$ Zinn. Die Schallgeschwindigkeit wurde aus Longitudinalschwingungen dünner Drähte bestimmt, wobei die Tonhöhe mit Hülfe eines Sonometers gemessen wurde. Setzt man die Schallgeschwindigkeit in Luft von 0° gleich 1, so ergaben sich für die Schallgeschwindigkeit in den Legirungen bei 13° C. folgende Werthe v:

Legirung	v	δ	Legirung	v	δ
Zink	11,087	—	6	8,841	+0,212
1	10,037	−0,095	7	8,719	+0,205

these hat den Verf. zu Ergebnissen geführt, von denen
hier folgen. Die erste wahrgenommene Welle ist die-
, für welche die gesammte Zeit zwischen Schuss und
wahrnehmung, also die Summe von Flugzeit und Schall-
in Minimum ist, und diese Bedingung bestimmt den
es Geschosses im Momente der Aussendung der ersten
enommenen Welle. Dieser Ort wird Anfangscentrum
nt. Sind v und a die Geschwindigkeiten von Flug und
, so hat der Winkel zwischen beiden für das Anfangs-
im gerade den Werth arc cos $a/v = \vartheta$. Der um die
ichtung mit dem Geschoss als Spitze und dem Winkel
schriebenen Kegel enthält den Ort des Beobachters nur,
das Geschoss vor dem Anfangscentrum sich befindet;
et es sich gerade in demselben, so fällt der Beobachter
e Kegelfläche; dieser Kegel wird kritischer Kegel ge-
. Die Gleichung der Schallwelle erhält man durch Auf-
n der Orte, welche die Beobachter einnehmen müssen,
die von jedem als erste wahrgenommene Welle sie
zeitig treffe. Die ganze Schallwelle zerfällt in zwei
e: ausserhalb des kritischen Kegels ist die Wellenfläche
förmig, innerhalb ist sie stärker ausgebaucht. F. A.

De Labouret. Ueber die Fortpflanzung des durch Feuerwaffen erzeugten Schalles (C. R. **107**, p. 85—88. 1888).

Diese Abhandlung knüpft an eine von Journée
Labouret an. Ersterer hatte gezeigt, dass die schein-
bei schnellen Geschossen auftretende Vergrösserung der
geschwindigkeit durch die Annahme erklärt werden
dass das Geschoss in jedem Augenblick ein Schall-
centrum ist. Hieraus folgte, dass der erste von einem
nten Beobachter gehörte Schall nicht derjenige der
ation ist, sondern der von dem Geschoss in einem be-
ten Punkte seiner Bahn erzeugte Schall; und diesen
hatte Labouret geometrisch definirt. Die in der
ik gebräuchlichen Formeln erlauben nun, mit Hülfe
Eigenschaft die Zeit zu berechnen, welche für einen
gebenem Orte aufgestellten Beobachter zwischen dem
rn des Geschosses und dem Wahrnehmen der ersten

p. 15—31. 1888).

Um den Phonographen für die Vervielfä
nogramme geeignet zu machen, hat E. B
Rauchschicht benutzt, welche das Centrur
flamme niederschlägt, und auch ausserdem
heiten der Construction modificirt. Die Sc
den auf das Blatt nicht vertieft, also se
parallel zu ihm fixirt; hierdurch und dur
Substanz wird der Widerstand auf ein Minim
übrigen ist der Artikel von wesentlich techn

---

54. *J. Parker. Ueber eine Erweiterung*
Satzes (Phil. Mag. (5) **25**, p. 512—514. 1888)

Verf. macht darauf aufmerksam, dass
bei denen das betrachtete System sich in j
in thermodynamischem Gleichgewicht befind
gleichwohl nur in einer Richtung, nicht rück
lassen. Dazu gehört z. B. die Auflösung
in einer gesättigten wässerigen Lösung dur
wärmen, da bei der Abkühlung sich nich
$NaCl + 2H_2O$ abscheidet. Einen jeden
gewichtszuständen zusammengesetzten Proce
als „equilibrium path“ und findet, dass für
er nicht direct umkehrbar ist, die Zerstreu

5. *M. Brillouin. Die specifische Wärme für eine beliebige Zustandsänderung, vom Standpunkt der Thermodynamik* (Journ. de Phys. (2) 7, p. 148—152. 1888).

Verf. findet es merkwürdig und bisher noch von keiner Seite gerechtfertigt, dass in der Gleichung des ersten Hauptsatzes: $dQ = A\,dp + B\,dv$ die Coëfficienten A, B nur als abhängig von p und v, nicht aber zugleich auch von dp/dv, dp/dv^2 ... angenommen werden. Doch wird diese ‚Hypothese' begründet für Körper, die keine permanenten Deformationen erleiden, wesentlich aus der Annahme, dass die innere Energie nur von dem augenblicklichen Zustand, also von p und v, abhängt.

Zum Schlusse wird die Tragweite der experimentellen Beweise für die beiden Hauptsätze der Thermodynamik einer Kritik unterzogen und eine Ausdehnung jener Sätze auf die Erscheinungen der permanenten Deformation in Aussicht gestellt. M. P.

---

6. *M. Brillouin. Permanente Deformationen vom Standpunkt der Thermodynamik* (C. R. **106**, p. 416—418. 482—485. 537—540 u. 589—592. 1888).

Während man bisher in der Thermodynamik nur solche Körper behandelt hat, deren Zustand durch Temperatur und äussere Kräfte bestimmt ist, geht Verf. über zu den allgemeineren Erscheinungen der sogenannten permanenten Deformation, wie sie sich ausser bei mechanischen auch bei electrischen und magnetischen Veränderungen zeigen, und legt seinen Untersuchungen folgende beiden Sätze zu Grunde:

1) Für die meisten elastischen festen Körper existirt keine endliche Relation zwischen der Temperatur, den mechanischen Variabeln (Druck etc.) und den geometrischen Variabeln (Volumen etc.), sondern einem bestimmten Werthensystem der Temperatur und der mechanischen Variabeln kann innerhalb gewisser Grenzen irgend ein beliebiger Werth der geometrischen Variabeln entsprechen, welcher erst durch alle früheren, vom Körper durchgemachten Zustände vollständig bestimmt wird. Deshalb ist jede Beobachtung, in welcher nur der Anfangs- und der Endzustand mitgetheilt ist, unvollständig. — Hiernach werden einige permanente Deformationen,

z. B. das Schwanken des Nullpunkts eines Quecksilberthermometers, beurtheilt.

2) Für die meisten elastischen festen Körper existiren andererseits bestimmte lineare Gleichungen zwischen den Differentialen der oben angegebenen Variabeln, im allgemeinen Fall so viele, als es unabhängige geometrische Variabeln gibt. Eine solche, allgemein nicht integrirbare Differentialgleichung liefert den Ersatz für die fehlende endliche Zustandsgleichung. Daher sind z. B. die Coëfficienten der thermischen und der elastischen Ausdehnung durch die Variabeln des Zustandes selber bestimmt.

Diese beiden Grundsätze sollen theoretisch und experimentell weiter verfolgt werden.

Wenn nur eine einzige mechanische Variable X und eine einzige geometrische Variable x vorhanden ist, so spricht sich der zweite Grundsatz aus durch die Gleichung: $dx = a\,dX + b\,dT$, wobei T die Temperatur, a und b bestimmte Functionen von X, T, x bedeuten. Für feste Körper ist diese Gleichung nicht allgemein integrabel und daher a und b voneinander ganz unabhängig. Von den interessanten Folgerungen hieraus sollen nur die wichtigsten mitgetheilt werden: Jede Deformation ist reversibel. Die Zerlegung einer totalen Deformation in einen temporären und einen permanenten Theil ist principiell nur zulässig für solche Processe, in denen die Werthenpaare von X und T, graphisch dargestellt, eine geschlossene Curve bilden; die von derselben umschlossene Fläche gibt die Grösse der permanenten Deformation. Nimmt man dagegen einen beliebigen ungeschlossenen Process, dem eine beliebige Deformation entspricht, so lassen sich stets auf unendlich mannigfache Weise X und T so zu ihren Anfangswerthen zurückbringen, dass die permanente Deformation ganz verschwindet oder überhaupt irgend einen willkürlichen Werth annimmt. Die hieraus entspringenden Sätze werden kurz auf Torsion (Wiedemann) und auf die Verschiebung des thermometrischen Nullpunktes (Pernet) angewendet.

Die Anwendung des Satzes der Aequivalenz von Wärme und Arbeit auf die für permanente Deformationen aufgestellten Grundsätze ergibt auf bekanntem Wege die Defi-

ıition der Energie U eines Körpers als Function der Temperatur T, der geometrischen Variabeln x und der mechanischen Variabeln X, ferner Gleichungen für die specifischen Wärmen bei constantem Volumen C_x und bei constantem Druck C_X. Wenn allgemein:

$$dx = a\,dX + b\,dT \quad \text{(s. oben)},$$

so hat man:

$$\frac{\partial U}{\partial X} = \frac{a}{b}\frac{\partial U}{\partial T} - J\frac{a}{b}C_x \text{ [1]} \quad \text{und} \quad \frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{1}{b}\frac{\partial U}{\partial T} + \frac{1}{b}JC_X - X,$$

wobei J das mechanische Wärmeäquivalent.

Endlich werden in Kürze die Schlüsse mitgetheilt, welche aus dem Carnot-Clausius'schen Princip für die Theorie der permanenten Deformationen folgen. Dieselben sind auf ziemlich indirectem Wege gefunden worden mit Benutzung eines gewissen nicht näher beschriebenen reversibeln Kreisprocesses, der aus drei adiabatischen und drei isothermen Vorgängen besteht, und lassen sich dahin zusammenfassen, dass, wenn Q die von aussen mitgetheilte Wärme, T die Temperatur des Körpers bedeutet:

$$dQ = TR\,dS,$$

wobei R und S Functionen sind, die gewissen Differentialgleichungen genügen.

Die Folgerungen dieser Theorie im einzelnen nebst Anwendungen auf elastische Nachwirkung u. s. w. sollen in einer umfangreichen Arbeit dargelegt werden; aus den hier mitgetheilten kurzen Sätzen lässt sich leider kein Urtheil über den Gedankengang der Ableitung gewinnen. M. P.

---

51. ***Ch. M. van Deventer.*** *Einfache Herleitung einiger für die Chemie wichtiger thermodynamischer Beziehungen* (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 92—97. 1888).

Verf. gibt die Ableitung einiger, hauptsächlich qualitativer Sätze der Thermochemie, die früher von Gibbs allgemein und von van't Hoff für Reactionen zwischen sehr verdünnten Stoffen bewiesen worden sind, ausgedehnt auf beliebige Concentrationen. Betrachtet wird der Fall, dass zwei verschie-

1) Druckfehler im Original.

dene Formen einer Materie sich in thermodynamischem Gleichgewicht befinden; der Druck p, die Energie ε und die Entropie s des Systems werden abhängig gesetzt von der Temperatur ϑ, dem Volumen v und der Grenze x, bis zu der die Reaction vorgeschritten ist.

Zunächst wird aus dem kürzlich vom Ref. bearbeiteten „Princip der Vermehrung der Entropie", welches Verf. in eine etwas speciellere Formulirung kleidet, die Gleichung:

$$\left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial x}\right)_{v,\vartheta} \cdot \left(\frac{\partial x}{\partial \vartheta}\right)_{v} \geqq 0$$

gefolgert, aus der hervorgeht, dass in dem betrachteten, auf constantem Volumen gehaltenen System bei steigender Temperatur die Reaction in dem Sinne fortschreitet, dass Wärme absorbirt wird.

Zweitens entwickelt Verf. aus der allgemeinen Gleichung:

$$\left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)_{\vartheta} = \left(\frac{\partial p}{\partial \vartheta}\right)_{v}$$

die van der Waals'sche Beziehung:

$$\left(\frac{\partial s}{\partial x}\right)_{v,\vartheta} \cdot \left(\frac{\partial x}{\partial v}\right)_{\vartheta} = \left(\frac{\partial p}{\partial x}\right)_{v,\vartheta} \cdot \left(\frac{\partial x}{\partial \vartheta}\right)_{v}$$

und wendet dieselbe auf die bekannte Gleichgewichtsgleichung eines partiell zersetzten Gases an, woraus dann die bekannte van't Hoff'sche Relation für die Reactionswärme q hervorgeht:

$$\left(\frac{\partial \log k}{\partial \vartheta}\right)_{v} = \frac{q}{R\vartheta^2}.$$

Drittens wird aus dem Vorigen noch der Satz abgeleitet, dass (bei beliebiger Concentration) eine isothermische Volumenverringerung stets eine grössere Druckvermehrung mit sich bringt, wenn die Reaction nicht eintritt, als wenn sie eintreten kann. Dies folgt auch unmittelbar aus dem allgemeinen von Maxwell in seiner Wärmetheorie ausgesprochenen Princip: „Wenn der Zustand eines Körpers durch irgend eine Kraft abgeändert wird, und wenn in einem Fall der Körper einem Zwang, im anderen Fall aber keinem Zwang unterworfen ist, so wird im zweiten Fall (in der Abhandlung aus Versehen verkehrt citirt. D. Ref.) die gewünschte Abänderung des Körpers durch eine geringere Kraft erzielt, als im ersten" (vgl. hierzu F. Braun (Wied. Ann. **33**, p. 337. 1888. D. Ref.). M. P.

J. Parker. *Thermodynamik der Kryohydrate* (Phil. Mag (5) **25**, p. 406—409. 1888).

Die Arbeit enthält eine analytische Ableitung der wesentsten Eigenschaften der Kryohydrate, wie sie experimentell Guthrie ermittelt wurden und untersucht speciell den luss des Drucks auf die Bildung desselben. Das im aus wahrscheinliche Resultat ist, dass der Gefrierpunkt s Kryohydrats durch Druck erniedrigt oder erhöht wird, achdem das verwendete Lösungsmittel sich beim Gefrieren dehnt oder zusammenzieht. Die Zusammensetzung der yohydrate dagegen erweist sich als vom Druck unabhängig.

K.

L. Boltzmann. *Ueber einige Fragen der kinetischen Gastheorie* (Wien. Ber. **94** (2), p. 891—918. 1887).

Auf die erneuten Angriffe Tait's hin verweist der Verf. den in seiner ersten Entgegnung (Beibl. **11**, p. 622, gegeen Beweis dafür, dass die von Tait zur Herleitung des gadro'schen Gesetzes für erforderlich erachteten Voraus ungen das Maass des Nothwendigen [illegible]. Die erdings von Tait als neu entwickelte Formel für den bungscoëfficienten der Gase ist vom Verf. [illegible] elben Weise schon im Jahre 1881 gegeben worden. Die hode dieser Entwickelung, welche Tait [illegible] andlung der Differential- und Integralrechnung [illegible] bet, wie der Verf. [illegible] ersten Blick zu [illegible] elben Grössenordnung [illegible] achlässigt werden. [illegible] t nur an den [illegible] h an den jenigen von Tait [illegible] he der Verf. [illegible] n Grunde die Luft [illegible] re Weise [illegible] Was die Tait'sche [illegible] indigkeitsmessungen [illegible] selbst zugegeben [illegible] war. Auch [illegible] t der Verf. [illegible]

er der gebräuchlichen Maxwell'schen Den
zug gibt.

Zum Schluss behandelt der Verf. von ne
des Wärmegleichgewichts in Gasen, auf welc
wirken, und bedient sich dabei der vor kur
in seiner Abhandlung: „Ueber das Gleichg
digen Kraft unter Gasmolecülen," angewe
wodurch die Behandlung vereinfacht wird.

---

60. *C. G. Müller. Apparate zur Wär*
phys. u. chem. Unterr. 1, p. 102—105. 1888).

Verf. beschreibt zunächst ein leicht sel
Lufthermometer. Ueber der Quecksilberku
Thermometerkugel zugekehrt ist, befindet si
Zucker geschwärzte Schwefelsäure von 1,8
in die Verbindungscapillare hinein. Theils
hin sichtbarer Volumenindicator, theils kön
an der Capillare angebrachten Theilung di
peraturdifferenzen mit Leichtigkeit auf 0,01°

Weiterhin gibt Verf. einen Unterrichtsa
sung der Spannung des Wasserdampfes in
men an. Eine dünnwandige zugeschmolzen
Wasser wird in einer grossen Flasche tro
Manometer zertrümmert.

n das allgemein gültige Gesetz wäre, als alle Flüssig-
n ein Volumenminimum haben würden, wenn sie nicht
gewöhnlichen Verhältnissen bei einer höheren Tempe-
erstarrten. Verf. leitet nun eine Erklärung für diese
thümlichkeit der Flüssigkeiten ab, indem er auf Grund
chst allgemein gehaltener Erwägungen zunächst die Glei-
g: Potentielle Energieänderung von bestimmtem An-
nzustande an gleich der gesammten inneren kinetischen
giezunahme in der Form schreibt:

$$\frac{k\lambda}{v^{\frac{1}{3}}} - \frac{k\lambda}{v_0^{\frac{1}{3}}} + p(v - v_0) = \beta(z + z_1)(m + t)$$

nach $d = 1/v$ auflöst:

$$d^{\frac{1}{3}} = d_0^{\frac{1}{3}} + \frac{\beta}{k\lambda}(z + z_1)(m + t) - \frac{p}{k\lambda}(v - v_0),$$

k, λ, β und m Constanten sind, und z die Anzahl der
hermolecüle, z_1 die der Körpermolecüle bezeichnet. Um
dem Verhalten des Wassers gerecht zu werden, führt
Verf. das „Princip der Veränderlichkeit der Aether-
cüle“ ein, indem er annimmt:

$$dz = -f(t)\,dt$$

die Verminderung der Zahl der inneren Aethermolecüle
steigender Temperatur auffasst, als „Aetherverdunstung“.
wird dann f specialisirt durch die Annahme:

$$dz = -\varrho\frac{dt}{m + t}$$

Verf. weist nun eingehend für Wasser, sowohl unter
hnlichen Verhältnissen, wo der äussere Druck p zu ver-
ssigen ist, als für höhere Drucke (wie bei Hirn's Be-
htungen) eine wünschenswerthe Uebereinstimmung der
achtungen mit den auf der genannten Grundlage erhal-
n Formeln nach:

$$d^{\frac{1}{3}} = \nu + \sigma(\eta - \log[m + t])(m + t),$$

v.:

$$d^{\frac{1}{3}} = \nu + \varepsilon(m + t) - \sigma(m + t)\log(m + t) - \gamma p(v - v_0).$$

Auch am Gange des Ausdehnungscoëfficienten anderer
igkeiten, besonders an Kopp's Untersuchungen über den
hol, prüft Verf. seine Theorie des Näheren und weist

gelegentlich auf mögliche Beziehungen hin zwischen ch
scher Constitution und den Ausdehnungsconstanten. D.

---

62. ***H. von Helmholtz.*** ***Ueber atmosphärische Bewegu***
(Berl. Sitzungsber. 1888, Nr. 26. Sitzung vom 31. Mai).

In dieser Abhandlung wird zunächst der allgem
Nachweis geführt und durch ein Zahlenbeispiel belegt,
im Innern sehr ausgedehnter Lufträume, die keine Wi
enthalten, der Einfluss der Reibung auf den Ausgleich
Bewegungen immer ein verhältnissmässig geringer ist.
an der Bodenfläche und an den bei Wirbelbewegungen
kommenden Trennungsflächen kann eine Vernichtung le
diger Kraft durch Reibung in grösserem Maasse stattfin
Das Gleiche gilt von der Wärmeleitung, die gegenüber
Wärmeaustausch durch Strahlung und Convection auch
an der Grenze gegen den Erdboden und an inneren
continuitätsflächen in Betracht kommt. Wäre aber and
seits die Luftcirculation in der Passatzone eine vollkom
ungehemmte, so würden aus dem bekannten Princip
Constanz des Rotationsmomentes ausserordentlich viel hö
Windgeschwindigkeiten resultiren, als thatsächlich bestel
Der Verf. wirft daher die Frage auf, welche Ursachen
Geschwindigkeit der Luftmassen hemmen und verändern.
Betrachtungen beschränken sich auf Rotationsbewegu

…n. Da in diesem Falle die untere Schicht die schwerere … so müssen die Störungen zunächst ähnlich den Wasser… …en verlaufen, die durch den Wind erregt werden. Die …chen Bedingungen für die Entstehung von Discontinuitäten … an dem vorderen Rande der polaren, in wärmere Zonen …ückenden Ostwinde gegeben.

In den durch Aufrollung solcher Discontinuitätsflächen …ehenden Wirbeln erblickt der Verf. die hauptsächlichste …che der Hemmung der Circulation unserer Atmosphäre. …nnern solcher Wirbel werden die ursprünglich getrennten …chichten in immer zahlreicheren und deshalb immer …r werdenden Lagen spiralig umeinander gewickelt, und …her hier durch die ungeheuer ausgedehnte Berührungs… …e ein schneller Austausch der Temperatur und Ausglei… …g ihrer Bewegung durch Reibung möglich. Ueber den …uf solcher Continuitätsstörungen werden weitere analy… …e Untersuchungen in Aussicht gestellt. W. K.

Pionchon. *Ueber die Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Quarzes mit der Temperatur* (C. R. **106**, p. 1344—1347. 1888).

Verf. bestimmt mit Hülfe seiner kürzlich veröffentlichten …ode (C. R. März 1886; Beibl. **10**, p. 480) die zur Erhitzung …uarzes von 0^0 auf t^0 nöthige Gesammtwärme im Inter… …0° bis 1200° und berechnet daraus die specifische Wärme …uarzes für eine grössere Anzahl Temperaturen. Zwi… …0 und 400° lassen sich seine Resultate durch die empi… …e Formel wiedergeben:

$$\gamma_t = 0{,}1737 + 0{,}0_3394\, t + 0{,}0_8 9\, t^3;$$

…hen 400 und 1200° findet der Verf. die specifische Wärme …ant:

$$\gamma = 0{,}305.$$

Mit Rücksicht auf die Resultate Joubert's über die Ab… …keit des Rotationsvermögens des Quarzes von der Tem… …r lässt sich letztere Thatsache auch so aussprechen: …hen 400 und 1000° ist die Aenderung des Rotations… …gens, welche einer Temperaturänderung entspricht, …rtional der zugeführten Wärmemenge. D. C.

---

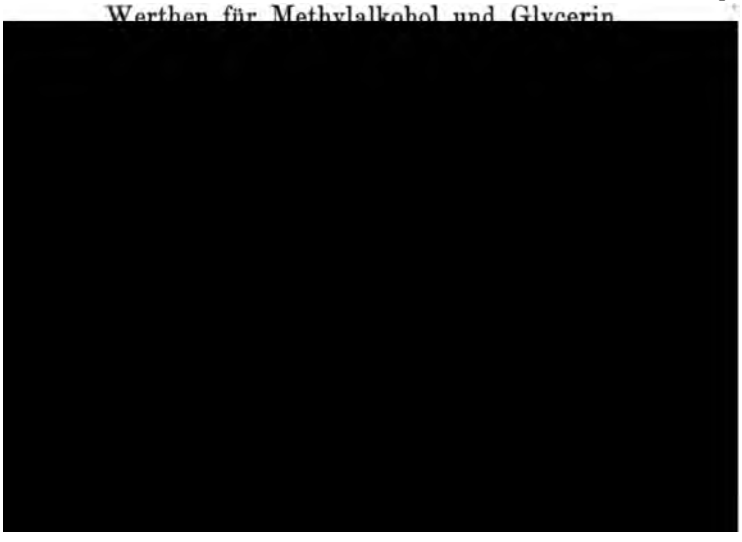
64. ***H. Kopp.*** ***Zur Kenntniss der Moleculargewich starrer Verbindungen*** (Ber. d. deutsch. chem. Ges. **21**, 1882. 1888).

Der Verf. hatte früher die Vermuthung ausge (Ber. d. deutsch. chem. Ges. **12**, p. 896. 1879), dass dungen, welche Elemente enthalten, die sich erst bei Temperaturen dem Dulong-Petit'schen Theorem füg seits auch erst bei angemessen hohen Temperature Neumann'schen und Garnier-Cannizzaro'schen Thec sprechenden specifischen Wärmen erhalten. Verf. diese Vermuthung an dem kürzlich von Pionchon ge Resultat (vgl. vorstehendes Referat), dass die specifisc des Quarzes von 400—1200° constant ist und 0,305 be findet seine Vermuthung für SiO_2 bestätigt, denn 60 : 18,3 ist sehr annähernd die Formelgewichtswärme bindungen XCl_2, XBr_2, XJ_2 nach den Bestimmu niederen Temperaturen, und 18,3/3 = 6,1 ordnet di säure auch dem Garnier-Cannizzaro'schen Theorem

---

65. ***De Forcrand.*** ***Bildungswärme des Natriumg holats*** (C. R. **107**, p. 343—345. 1888).

Nach den gewonnenen Zahlen steht die Bildu des Natriumglycolalkoholats zwischen den entsp Werthen für Methylalkohol und Glycerin



rammmolecül gefunden, während diejenige des Dipro- s sich zu 853,6 Cal. und die des Benzols zu 776 Cal. n hatte. K.

W. Louguinine. *Verbrennungswärmen der isomeren uren $C_4H_4O_4$ und $C_5H_6O_4$* (C. R. 106, p. 1289—91. 1888).

erf. fand die Verbrennungswärmen der Ita-, Citra- und onsäure nahezu gleich, die der Fumar- und Maleïn- dagegen beträchtlich verschieden; nur die Verbren- wärme der Fumarsäure fügt sich in das Gesetz der ogen Reihen ein, weshalb er die Maleïnsäure als von er in Bezug auf ihre Constitution völlig abweichend htet. K.

. Ossipow. *Ueber die Verbrennungswärme einiger orga- cher Substanzen* (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 646—649. 1888).

erf. bestimmte die Verbrennungswärme des Stilbens weier von Markownikoff dargestellter isomerer Nono- ene; letztere ergaben, wie zu erwarten, wesentlich gleiche ie. Ausserdem werden einige Verbrennungswärmen un- igter Säuren vorläufig mitgetheilt, sowie ein (von Lu- angegebenes) Verfahren zur Verbrennung schwer flüch- Flüssigkeiten in der Berthelot'schen Bombe kurz ieben.

. Petit. *Bildungswärme des Anilins* (C. R. 106, p. 1087— 39. 1888).

er Verf. ermittelte die Bildungswärme des Anilins l durch directe Verbrennung desselben mittelst der netrischen Bombe, zum anderen durch Reduction von enzol mit Chromchlorür. Die Verbrennungswärme zu 817,8 Cal. pro Grammmolecül gefunden, woraus ie Bildungswärme zu −13,0 Cal. berechnet, während e sich aus der Reduction des Nitrobenzols zu − 12,4 Cal. K.

---

71. ***T. W. Richards.*** *Wärmewirkung beim Fällen vo tallchloriden mit Silbernitrat* (Chem. News 57, p. 16. 188
72. ***J. W. Fay.*** *Besteht eine constante Beziehung zw den Bildungswärmen der Chloride und der Sulfate in riger Lösung?* (ibid. p. 36—37).
73. ***S. U. Pickering.*** *Ueber die Constanz der Wärm che bei der Reaction gewisser Salze aufeinander hervorge wird* (ibid. p. 75—76).

Richards hatte beim Fällen verschiedener Metallch mit Silbernitrat eine constante Wärmeentwickelung von d schnittlich 16,165 Cal. gefunden; Fay ermittelte dagegen Fällen verschiedener Sulfate mit Bariumchlorid eine va Wärmetönung. Pickering constatirte darauf, dass di Richards gezogene Folgerung, dass die Differenz zwisch Bildungswärme äquivalenter Mengen von Chloriden Nitraten in wässeriger Lösung für jedes Metall oder ba Radical dieselbe ist, eine einfache Folge der von Th festgestellten Constanz der Neutralisationswärme eines A mit Salz- oder Salpetersäure darstellt, sodass die von Ri gefundene Wärmemenge lediglich die Präcipitations des Silberchlorids repräsentirt. Aehnliches gilt von de ungen der Sulfate mit Bariumchlorid; die hier auftre Differenzen liessen sich nach bekannten Thatsachen v sagen. Die gefundenen Wärmemengen stimmen üb

J. Thomsen. *Bildungswärme von Quecksilberverbindungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **2**, p. 21—22. 1888).

W. Nernst. *Dasselbe* (ibid. p. 23—28).

J. Thomsen hatte (Thermochem. Untersuch. **3**, p. 355) die lungswärmen des Quecksilberoxyduls aus der bei der lung einer Lösung von Mercurinitrat mit wässeriger wefliger Säure auftretenden Wärmetönung zu bestimmen ıcht. Nach Ostwald verläuft jedoch diese Reaction nicht t, sodass die Thomsen'schen Bestimmungen der bei der cten Bildung von Quecksilberverbindungen auftretenden rmetönungen mit einem constanten Fehler behaftet sind, auch Thomsen auf Grund einiger Versuche zugibt. nst bestimmte darauf direct die Bildungswärme des Queckırbromids aus den Elementen, und fand im Mittel folle Wärmetönungen:

$$; + 2Br = HgBr_2 + 40500 \text{ cal.}; \quad HgBr + Br = HgBr_2 + 16000 \text{ cal.};$$
$$Hg + Br = HgBr + 24500 \text{ cal.},$$

rend die entsprechenden Werthe bei Thomsen resp. 50600,)0, 34200 cal. sind. Verf. glaubt, dass diese Differenz rseits Verunreinigungen des nach Thomsen's Verfahren efällten Quecksilbers durch unzersetzte Verbindungen schreiben sei, andererseits aber auch das gefällte Queckr wahrscheinlich infolge feiner Vertheilung thatsächlich n grösseren Energieinhalt besitze. Bei Anwendung der n Beobachtungszahlen verschwinden nunmehr grösstens die Differenzen, welche Czapsky (Wied. Ann. **21**, p. 209.) und Gockel (ibid. **24**, p. 608. 1885) zwischen dem behteten und dem mittelst der Helmholtz'schen Gleichung theil. d. Berl. Ac. **1**, p. 7. 1882) berechneten Unterschiede Stromarbeit und chemischer Wärme bei Elementen, die ıksilber als Pol enthalten, constatirt hatte, wie auch e andere von Braun (Wied. Ann. **17**, p. 635. 1882) und ald (Ztschr. f. phys. Chem. **1**, p. 608. 1887) beobachtete gelmässigkeiten. — Ausserdem bestimmte Verf. die Bilswärme des Cadmiumbromids in wässeriger Lösung, wo- ich Uebereinstimmung mit Thomsen ergab. K.

78. ***L. Vignon.*** *Bildungswärmen von S*
diamins (C. R. **106**, p. 1671—74. 1888).

Der Verf. beschreibt die Eigenschaf
Oxalats und Sulfats des Phenylendiamins
mungen der Bildungswärmen dieser und n
Salze derselben Basis. Die Sättigung der
Function des Phenylendiamins ergibt, bes
cheren Säuren, eine erheblich geringere W
als die der ersten, wahrscheinlich infolge
Lösung eintretenden theilweisen Dissocia

---

79. ***L. Vignon.*** *Thermochemie der Diaz*
106, p. 1162—65. 1888).

Die Bildung der Diazoverbindungen a
Toluidinen verläuft bei 10° in verdünnt
wendung molecularer Mengen von Natri
säure quantitativ und gestattet, die
Wärmetönungen zu messen. Der Verf.
gefundenen Zahlen, dass diese Diazokö
schon aus ihrer explosiven Natur zu ve
endotherme Verbindungen sind, deren E
salzsauren Amidokörper und Nitrit nur
der gleichzeitig stattfindenden Bildung vo

m Erwärmen eintretenden Punkt, wo die letzten festen ilchen verschwunden sind.

Von den Zahlen geben wir nur die molecularen Gefrierktserniedrigungen für Lösungen von Eisessig in Benzol Benzol in Eisessig. x ist die Anzahl Molecüle gelösten ffes in 100 Mol. Lösungsmittel, e die der beistehenden mel entsprechende moleculare Erniedrigung:

Eisessig $(C_2H_4O_2)_2 = 120$ in Benzol.

x	0,19	0,85	4,78	18,90
e	0,64	0,60	0,58	0,44

Benzol $C_6H_6 = 78$ in $C_2H_4O_2$.

x	0,76	1,20	1,88	3,79	7,20
e	0,63	0,60	0,58	0,58	0,52

Gilt der Satz von Raoult, dass die moleculare Erniedrig in 100 Mol. stets = 0,63 ist, so wäre Eisessig in Benösung bimolecular, aber gegenüber Benzol, das in ihm ist ist, verhält es sich wie eine monomoleculare Substanz. eisensäure in Benzol ist ebenfalls bimolecular; dagegen die Abkömmlinge der Essigsäure monomolecular.

In einer Anmerkung bemerkt Ostwald, dass nur dann alle Substanzen die moleculare Gefrierpunktserniedrigung gleiche sein kann, wenn, wie aus der van't Hoff'schen mel $t = 0{,}02\,(T^2/w)$ folgen würde, die moleculare latente melzwärme w dem Quadrat der absoluten Schmelztempera- proportional wäre; dies scheine in einigen Fällen stattden, in anderen nicht. E. W.

Ch. Tomlinson. *Ueber das Stossen beim Sieden* (Chem. News 57, p. 244. 1888).

Gegenüber einem im Journ. of the Chem. Soc. Juni 1888 öffentlichten Referate über eine Methode von A. Reissmann, Stossen in Destillationsgefässen durch Bimssteinstückchen r Platindraht zu verhindern, macht Verf. seine Priorität Entdeckung geltend, indem er auf seine im Januar 1869 Royal Society vorgelegte Abhandlung hinweist: „Ueber Wirkung fester Körnchen den Dampf in siedenden Flüssigen frei zu machen". Aus den Resultaten dieser alten eit führt der Verf. beispielsweise an, dass die in der einheit abdestillirte Menge bei reinem Wasser $^{100}/_{127}$ von

einzelne Punkte derselben, so die Anordnu

---

83. ***M. Planck.*** *Ueber die Dampfspannu Lösungen flüchtiger Stoffe* (Ztschr. f. physik 414. 1888).

Die früher vom Verf. für das thermod gewicht eines Systems sich berührender h entwickelten allgemeinen Gleichungen werde eine verdampfende Lösung für den Fall, das den gelösten Stoff enthält, und folgende R

1) Die *Differenz* der numerischen Co gelösten Stoffes in der Flüssigkeit und im der relativen Dampfdruckerniedrigung: $c_1 -$ Dabei ist die numerische Concentration da Molecülzahl des Stoffes zu der gesammten Stoffes und des Lösungsmittels. (Eine ä gilt für die Siedepunktserhöhung.) Ist als setzung der Flüssigkeit bekannt, so lässt sic druckveränderung die Zusammensetzung des nen, was an Versuchen von Konowalow au

2) Das *Verhältniss* der Concentrationen d im Dampf und in der Flüssigkeit ist gleic die durch Temperatur und Druck bestimm Die Differentialquotienten von $\log K$ nach

elche Temperatur haben die aus kochenden Salzlösungen steigenden Dämpfe". Der Inhalt der ersten ist schon an eren Stellen veröffentlicht worden (Beibl. 11, p. 332). In zweiten werden zunächst Versuche beschrieben, bei wel- n Salzlösungen in Glasgefässen kochen. Die Gefäss- dung wird dabei je nach der Brennerform mehr oder iger über die Temperatur der Flüssigkeit erhitzt, und rmt dann durch Strahlung die in den Dämpfen befind- en Thermometer über die Temperatur der Dämpfe, was ch besondere Versuche nachgewiesen wird. Bei weiteren uchen befand sich das Thermometer in einem doppelten pfmantel, ähnlich wie in den gebräuchlichen Gefässen Siedepunktsbestimmung. Die Gefässe waren theils aus , theils aus Metall. In allen Fällen nahm das Thermo- r, selbst wenn sein Gefäss 50 cm von der Flüssigkeits- fläche entfernt war, über siedender Chlorcalciumlösung Temperatur an, welche über dem Siedepunkt des Wassers Das Resultat der Arbeit ist daher, dass die Temperatur aus einer Salzlösung aufsteigenden Dämpfe von der Tem- ur der Salzlösung abhängt. W. Hw.

J. W. Gibbs. Eine Vergleichung der elastischen und electrischen Lichttheorien in Bezug auf das Gesetz der Doppelbrechung und die Farbenzerstreuung (Sill. Journ. 35, p. 467—475. 1888).

Der Verf. geht von der Betrachtung eines Systems sta- rer Wellen aus. In einem solchen ist die Energie ab- wechselnd ganz kinetisch und ganz potentiell. Da die Ge- samtenergie constant ist, so kann die mittlere kinetische gie pro Volumeneinheit, in dem Moment, da keine poten- Energie vorhanden ist, der mittleren potentiellen Energie Volumeneinheit, wenn keine kinetische Energie vorhan- ist, gleich gesetzt werden. Diese Gleichung entwickelt Verf. einmal nach der Elasticitätstheorie, das andere nach der electrischen Theorie des Lichts. Zunächst für Vacuum: Bedeuten V die Lichtgeschwindigkeit, l die llenlänge, p die Schwingungsdauer, h die Amplitude in

der Mitte zwischen zwei Knotenebenen, so lautet jei
chung nach der elastischen Theorie:

$$A \cdot \frac{h^2}{p^2} = B \cdot \frac{h^2}{l^2},$$

nach der electrischen Theorie dagegen:

$$F \cdot l^2 \frac{h^2}{p^2} = G \cdot h^2,$$

wo A und B, F und G Constanten bedeuten, also:

$$V^2 = \frac{l^2}{p^2} = \frac{B}{A} = \frac{G}{F}.$$

Beide Theorien ergeben trotz der Verschiedenhei
Gleichungen eine constante Lichtgeschwindigkeit für
cuum. Diese Uebereinstimmung hört auf, sobald por
Theilchen die Lichtbewegung beeinflussen. Der V
trachtet einen homogenen, anisotropen Körper, desse
chen einen gegen die Wellenlänge verschwindend
Abstand haben. Die Grössen B und G sind dan
mehr constant, und es treten ausserdem Zusatzglie
welche den Antheil der ponderablen Theilchen an de
gung zum Ausdruck bringen. Die Gleichungen nehi
gende Gestalt an:

nach der Elasticitätstheorie:

$$V^2 = \frac{B_{nd}}{\quad}$$

nagesetzes dar für solche Fälle, in denen G_d und f_d nahezu abhängig von p sind.

Die erste Gleichung dagegen lässt sich mit den Gesetzen r Doppelbrechung nur durch sehr gezwungene und unwahrheinliche Annahmen in Einklang bringen und genügt den atsachen der Dispersion in keiner Weise.

Diese Darlegungen erweisen, dass die „electrische" Lichtorie — diese Benennung zieht der Verf. der sonst üblichen r — frei ist von jenen schwer wiegenden Schwierigkeiten, lche sich der Elasticitätstheorie in ihrer Anwendung auf Lichterscheinungen entgegenstellen. W. K.

B. Weegmann. *Ueber die Molecularrefraction einiger gebromter Aethane und Aethylene und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'schen Theorie* (Ztschr. f. physikal. Chem. 2, p. 218—240. 1888).

Der Verf. hat die Dichte, Ausdehnung und die Brechungsices der in der folgenden Tabelle enthaltenen Substanzen ischen 5 und 31° bestimmt. Die Aenderung der Brechgsindices mit der Temperatur wird durch $n_0 + at$ dargestellt, at etwa den Werth $0{,}0_3 55$ bei allen Körpern ausser dem nzol, wo $a = 0{,}0_3 65$ ca. ist für mittlere Farben, a wächst n Roth zum Blau. Es hat für die rothe Kaliumlinie k , H_β, H_γ und D $0{,}0_3 b$ in $a = b$ die folgenden Werthe.

	K	H_α	D	H_β	H_γ
Aethylenchlorid	536	541	554	553	559
Aethylidenchlorid . . .	587	587	601	598	605
Aethylenbromid	562	567	571	581	597
Aethylidenbromid . . .	575	578	589	595	605
Acetylentetrabromid . .	493	494	497	513	537
Acetylendibromid . . .	580	590	598	611	619
Tribromäthylen	560	539	568	563	573
Vinyltribromid	543	548	544	556	576
Anilin	498	522	518	546	563
Benzol	630	632	665	650	671

Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Zahlen, wie die Constanten der Ketteler'schen Formel:

$$n_\lambda^2 = -k\lambda^2 + n_\infty^2 + \frac{M}{\lambda^2} + \frac{N}{\lambda^4}.$$

Aethylenchlorid . .	$C_2H_4Cl_2$	99	1,25014	1,439 285	1,442 039	1,144 387	1,450 430	1,455 824	1,431 712	0,44536	0,35625
Aethylidenchlorid . .	$C_2H_4Cl_2$	99	1,17503	1,411 957	1,414 572	1,416 785	1,422 450	1,427 058	1,404 866	0,41858	0,35623
Aethylenbromid . .	$C_2H_4Br_2$	188	2,17681	1,529 553	1,533 964	1,537 888	1,547 926	1,556 243	1,516 645	0,74688	0,34311
Aethylidenbromid . .	$C_2H_4Br_2$	188	2,05545	1,504 896	1,508 997	1,512 767	1,522 149	1,530 036	1,492 642	0,70531	0,34314
Acetylentetrabromid	$C_2H_2Br_4$	346	2,96725	1,626 966	1,632 626	1,637 951	1,651 143	1,662 489	1,609 412	1,00112	0,33739
Acetylidentetrabromid	$C_2H_2Br_4$	346	2,87482	1,616 768	1,622 439	1,627 721	1,641 296	1,652 895	1,598 764	1,02100	0,35515
Acetylendibromid . .	$C_2H_2Br_2$	186	2,22889	1,533 944	1,538 985	1,543 668	1,555 482	1,565 546	1,518 338	0,89043	0,39949
Tribromäthylen . .	C_2HBr_3	265	2,68762	1,587 877	1,594 308	1,599 195	1,613 579	1,625 479	1,570 077	1,04498	0,38881
Vinyltribromid . . .	$C_2H_3Br_3$	267	2,57896	1,579 328	1,584 442	1,589 022	1,600 637	1,610 496	1,564 189	0,87343	0,33868
Aethylbromid . . .	C_2H_5Br	109	1,45554	1,418 201	1,421 130	1,423 865	1,430 461	1,435 952	1,409 608	0,49689	0,34138
Anilin	C_6H_7N	93	1,02204	1,572 135	1,579 264	1,586 321	1,604 114	1,620 364	1,547 315	1,37783	1,34812
Benzol	C_6H_6	78	0,87907	1,491 539	1,496 627	1,501 442	1,513 274	1,523 606	1,475 655	0,90444	1,02886

Substanz	k	$n_\infty{}^2$	M	N	n_∞	$\mu_\infty{}^{20}$ beob.	$\mu_\infty{}^{20}$ ber.	Δ
Aethylenchlorid . .	−0,00 2282	2,048 812	0,012 447 76	0,000 097 18	1,431 367	1,442 039	1,441 937	+102
Aethylidenchlorid . .	−0,00 0158	1,974 606	0,010 922 30	0,000 140 50	1,405 207	1,414 572	1,414 481	+ 91
Aethylenbromid . .	−0,00 1497	2,303 758	0,019 808 64	0,000 456 67	1,517 812	1,533 964	1,533 880	+ 84
Aethylidenbromid . .	+0,00 5125	2,238 684	0,016 030 07	0,000 651 21	1,496 223	1,508 997	1,509 022	− 25
Acetylentetrabromid.	+0,01 5164	2,617 002	0,020 507 01	0,001 458 81	1,617 715	1,632 626	1,632 745	−119
Acetylidentetrabromid	+0,00 1140	2,569 870	0,024 394 76	0,001 176 59	1,608 081	1,622 439	1,622 428	+ 11
Acetylendibromid . .	+0,00 5711	2,320 369	0,019 528 64	0,000 999 89	1,523 276	1,538 985	1,539 014	− 29
Vinyltribromid . . .	+0,00 8714	2,463 396	0,019 533 51	0,001 009 73	1,569 521	1,584 442	1,584 412	+ 30
Aethylbromid . . .	+0,00 5295	1,995 122	0,010 715 93	0,009 392 09	1,412 488	1,421 130	1,421 195	− 65
Anilin	+0,086 059	2,457 841	0,014 902 98	0,003 398 66	1,567 750	1,579 264	1,579 596	−332
Benzol	+0,019 558	2,207 854	0,014 205 40	0,001 490 50	1,485 885	1,496 627	1,496 788	−161

Wie man sieht sind n_∞ und A sehr verschieden. Die h der Formel berechneten Werthe von n_a stimmen befriedigend mit den beobachteten. Der Verf. weist nun noch h, dass die Lorentz'sche Formel $(\mu_a^2 - 1)/(\mu_a^2 + 2) \cdot 1/d =$ ist. nicht die Beobachtungen darstellt, sondern dass man, an man aus Beobachtungen von ihm und Knops zwischen und 30° die Grösse x in $(\mu_a^2 - 1)/(\mu_a^2 + x) \cdot 1/d =$ Const. echnet, x Werthe zwischen 3 und 5,6 annimmt.

Für die Atomrefraction des Broms ergeben sich folgende ht weit auseinander liegende Werthe. r_a bezieht sich auf n-, r_a auf die n^2-Formel.

Substanz	r_a	r_a	Substanz	r_a	r_a
thylenbromid . .	15,46	8,86	Acetylendibromid .	15,04	8,66
thylidenbromid. .	15,68	9,09	Vinyltribromid . .	15,54	8,86
tylentetrabromid.	15,29	8,65	Aethylbromid . .	15,04	8,84
tylidentetrabromid	15,58	8,84	Mittel:	15,38	8,83
			Brühl's Werth:	15,39	8,95

Die Resultate lassen sich im ganzen folgendermassen ammenfassen:

Im wesentlichen bestätigt sich die Landolt-Brühl'sche sorie auch an diesen Brom-Substanzen von ungewöhnlich hem specifischem Gewicht und Lichtbrechungsvermögen. treten indessen zwischen beobachteter und berechneter lecularrefraction Differenzen auf, welche die Theorie bis t nicht aufklärt. Theilweise werden dieselben durch den ngel der Constanz des specifischen Brechungsvermögens rsacht. Die specifische Brechung, welche in dem Tematurintervall von 20° nur bis auf drei Stellen constant ist, mt für den empirischen (n-) Ausdruck mit steigender mperatur ab, für den theoretischen (n^2-) Ausdruck zu.

Bei den untersuchten Chlor- und Bromsubstanzen ist die persion (Cauchy'sches B) nur scheinbar eine sehr verleden grosse; die auf gleiche Dichte reducirten Werthe B t klein und nahezu einander gleich.

Acetylendibromid . . . . . $C_2H_2Br_2$
Aethylen- (resp. Aethyliden-) bromid . $C_2H_4Br_2$

Tribromäthylen . . . . . C_2HBr_3
Vinyltribromid . . . . . $C_2H_3Br_3$

folgen nicht der Regel, dass die Substanzen mit doppel
dungen ein grösseres oder wenigstens gleiches spe
Brechungsvermögen besitzen, wie die um zwei *I*
reicheren Verbindungen ohne diese Doppelbindung.

Von zwei im engeren Sinn isomeren Substanzen
normal gebaute Verbindung das kleinere (in der theor
Form ausgedrückte) specifische Brechungsvermögen.

]

---

87. ***J. H. Gladstone.*** ***Die optischen und chemische***
schaften des Kautschuks (J. Chem. Soc. **53**, p. 679—68

Die Abhandlung hat wesentlich chemisches Int
]

---

88. ***E. Blasius.*** ***Das Gesetz von Christiansen und***
schen Beobachtungen am Tabaschir (Ztschr. f. Kryst. 1
—260. 1888).

Die Beobachtungen Hintze's über den Brechu
nenten des mit Terpentinöl getränkten Tabaschirs
dem von Christiansen (Wied. Ann. **23**, p. 298—30
p. 439—446) für solche Mischungen aufgestellten Ge

$$(v_1 + v_2) N = v_1 n_1 + v_2 n_2,$$

worin v_1 und v_2 die Volumina, n_1 und n_2 die Br
exponenten der Bestandtheile und N der Brechungse

bei die Dicke des Objectivs vernachlässigt ist. Wurden Gegenstände die reellen Bilder von Spectrallinien in der nnenebene des Beobachtungsfernrohrs eines Spectralappa- es benutzt und am anderen Ende ein positives Ocular gestellt, so konnte auf diese Weise die Focallänge eines jectivs für die verschiedenen Farben mit grosser Genauig- it bestimmt werden.

Der verwendete Spectralapparat besass zwei Rutherford'- e Prismen, von denen das erste fest, das zweite beweglich r. Sie wurden in zwei Etagen benutzt, indem die aus dem eiten austretenden Strahlen in gewöhnlicher Weise durch eimalige totale Reflexion durch die Prismen zurückgeschickt rden. Wesentlich bei dieser Anordnung war, dass sowohl llimator- wie Beobachtungsfernrohr fest blieben.

Der wahrscheinliche Fehler der Brennweitenbestimmung d auf einige Hundertel Millimeter geschätzt. Ein Objectiv s Jenenser Glas zeigt einen wesentlich anderen Charakter Achromatisirung als die aus den bisher angewandten icatgläsern geschliffenen Objective. Eb.

S. Czapski. Das Gesichtsfeld des Galilei'schen Fernrohrs (Ztschr. f. Instrumentenk. 7, p. 409—411. 1887).

— *Nachtrag hierzu* (ibid. 8, p. 102—103. 1888).

Der Verf. geht bei der Berechnung des Gesichtsfeldes Galilei'schen Fernrohrs von der „Austrittspupille", d. h. n den austretenden, bildformirenden Strahlen gemeinsamen erschnitte aus, welcher im vorliegenden Falle mit der fnung der Augenpupille gleich zu setzen ist. Die „Ein- tspupille", d. i. der gemeinsame Querschnitt der einfallen- , im Bilde wirklich zur Geltung kommenden Strahlen- chel, der also gleich ist dem vom ganzen System entwor- n (virtuellen) Bilde der Augen-, d. i. der Austrittspupille, n man sich die Strahlen im umgekehrten Sinne laufend kt, liegt stets hinter dem Auge in ziemlicher Entfernung demselben. Das angulare Gesichtsfeld im Objectraum gemessen durch den Quotienten der Objectivöffnung, dirt durch die Entfernung der Eintrittspupille von dem jectiv; es ist demnach gleich dem Sehwinkel, unter wel-

92. *M. Wolf. Trennung der Objectivlins phische Zwecke* (Astronom. Nachr. 2843, p. 1

Der Verf. hat die Brennweite eines Objectivs von 162 mm Oeffnung und 262 cm weite durch Vorsetzen eines geradsichtige vor das Ocular in der von Vogel angegel verschiedene Farben untersucht, wenn durcl von kleinen Stanniolblättchen zwischen di dieselben um 1,5, resp. 2,50 mm getrennt w sich, dass das Objectiv durch die weitere T tographische Zwecke immer brauchbarer wu nur die gesammte Farbenabweichung geri dern sich auch besonders die brechbareren näher in einer Ebene vereinigten.

---

93. *W. Grosse. Ueber eine neue Form* (Ztschr. f. Instrumentenk. 8, p. 95—102 u. 129-

Das Photometer enthält eine Prismen Kalkspath, bestehend aus einem Glan'schen modificirten Dove'schen Prisma. Durch zwei gleichlaufende Lichtbündel, von dene

pparat. Das die beiden Kalkspathprismen verlassende
ht kann mit oder ohne eigentlichen Analysator zur Ver-
ichung der Lichtquellen benutzt oder auch durch Einschal-
ng eines Polariskops nach der Wild'schen Methode geprüft
rden.

Auf die eingehendere theoretische Discussion des neuen
otometers, welche der Verf. gibt, können wir hier nur
weisen. Eb.

J. Joly. *Ueber ein Diffusionsphotometer* (Phil. Mag. (5) **26**, p. 26—28. 1888).

Das Photometer ist auf die Erscheinung begründet, dass
Riss in einer durchscheinenden Substanz, z. B. Paraffin,
rt sichtbar wird, wenn die Quantitäten von diffusem
hte im Innern der Substanz zu beiden Seiten desselben
t genau gleich sind. Der Verf. setzt zwei Glasparallel-
pede von 20 × 50 × 11 mm mit ihren grössten Flächen
inander; die beiden äussersten Flächen sind glatt geschliffen,
nicht polirt; die Vorderfläche wird nach Zusammen-
en der beiden Epipede mit Canadabalsam (wobei eine
ne Silberfolie zwischen beide gelegt wird) geschliffen und
irt. Nachdem das Ganze zum Schutze vor Nebenlicht bis
die drei benutzten Flächen umkleidet ist, kann der Be-
chter event. unter Zuhülfenahme einer Lupe genau die
le zwischen zwei gegebenen Lichtquellen ermitteln, wo
trennende Fuge eben unsichtbar ist; die Quadratzahlen
Abstände geben dann unmittelbar das Verhältniss der
gesandten Lichtmengen. Eb.

Leonh. Weber. *Zur Frage der Lichteinheiten* (Schilling's J. Gasbel. u. Wasserversorg. 1888. Nr. 19. p. 597—604).

Der Verf. spricht sich sehr entschieden für die Einfüh-
der Amylacetatkerze an Stelle der Wallrat- und Paraffin-
e als Lichteinheit aus, selbst für den Fall eines späteren
ckgreifens auf die Platineinheit, und entwickelt den Zu-
nenhang, in welchem die vier photometrischen Grössen-
, Lichtmenge, Intensität punktförmiger Lichtquellen,
henhelligkeit und indicirte Helligkeit zu einander stehen.

Maasseinheit für Flächenhelligkeit vorzune
letztere zweckmässige Bezeichnungen festz
fasser erläutert durch Zahlenangaben da
Amylacetateinheit zur Spermacetikerze und
sowie einer abgeleiteten Einheit für die
und gibt die Werthe für eine Reihe von
keiten, wie sie sich bei Zugrundelegung d
heiten ergeben.

---

96. ***H. W. Vogel.*** *Spectroskopische Not*
chem. Ges. **21**, p. 2029—32. 1888).

1) *Der Leuchtgasverflüchtiger.* Um die D
metallchloriden der Leuchtgasflamme be
der Verf. das Leuchtgas in ein aus sch
Glase gefertigtes Reagensglas; in demselbe
ride durch Erhitzen verflüchtigt; das mit
ladene Leuchtgas entweicht durch eine Rö
Spitze ausgezogen ist. Um die Flamme zu
über die Spitze ein weiteres Rohrstück
Gas erst am oberen Rande desselben zu
bracht.

2) *Nachweis von Chromaten.* Wenn in
Chromaten andere färbende Stoffe gegenwä
das charakteristische Kennzeichen, die gelb
In solchem Falle gewährt die Ueberführ

agirglas des „Verflüchtigers“ (s. o.) zunächst mit etwas chsalz zusammen, verjagt die im oberen Theile des Rohrs h condensirende Feuchtigkeit durch Erhitzen und Ein- en von Luft, giesst dann $^1/_2$ ccm Schwefelsäure auf und t das Leuchtgas darüber hinstreichen; bei leichtem Er- men steigen die braunen Dämpfe auf; die Flamme färbt h violett und lässt die oben bezeichneten Linien erkennen.

3) *Beobachtung langer Flüssigkeitsschichten in Reagensröhren.* n den störenden Einfluss der Linsenwirkung des gewölbten dens eines mit einer Flüssigkeit gefüllten Reagirglases, man durch Längsdurchsicht in verticaler Richtung auf h Absorptionsfähigkeit untersuchen will, zu umgehen, senkt n zweckmässig das Reagirglas in ein nur wenig weiteres ; in welches ein wenig von dem Lösungsmittel gegossen d, sodass es an dem Boden desselben eine Linse bildet. s durch den planconvexen Flüssigkeitskörper in einem kte vereinigte Lichtbündel wird durch die zweite convexe ssigkeitsfläche wieder parallel gemacht. Eb.

H. W. Vogel. *Ueber das Spectrum des Cyans und des Kohlenstoffs* (Sitzungsber. d. Berliner Ak. **21.** 1888. Verhandl. d. physikal. Ges. zu Berlin **15.** Nr. 2. p. 523—528).

Zur Entscheidung der vielbehandelten Frage, ob das nspectrum dem reinen Kohlenstoff oder der Verbindung als solcher angehört, hat der Verf. die Spectra der senflamme, der Cyanflamme, des elestrischen Bogenlichts des Kohlenoxyds bei starken Entladungen auf Azalin- ten aufgenommen, welche Spectra liefern, die vom Orange ins Ultraviolett reichen. Die Spectra wurden neben- nder photographirt, sodass Coincidenzen direct abgelesen den konnten; eine Mittheilung der den einzelnen Linien Banden zukommenden Wellenlängen behält sich der f. vor.

1) Die Coincidenz von fünf sich vom Roth bis ins In- erstreckenden Liniengruppen zwischen dem Spectrum Bunsenflamme und dem Cyanspectrum wird aufs neue statirt, dagegen im Spectrum der ersteren mehrere seither ht bekannte Gruppen im Violett und Ultraviolett entdeckt,

3) Starke Flaschenfunken durch F
liefern ein Spectrum, in welchem neben de
sehr brechbare Liniengruppe erscheint, de
genauestens mit denen der brechbarsten
gruppe coincidiren. Ausserdem ist aber
Gruppen im Blau und Violett, sowi
der ersten Gruppen des Kohlenwasser
gesichert. Daraus geht zunächst hervor,
ultraviolette Gruppe wohl nicht dem St
ist; da ferner bei der Stärke der ang
Bestehen, geschweige denn eine Bildu
Kohlenoxyd, selbst für den Fall, dass d
gewesen wäre, ausgeschlossen ist, so folgt
wasserstoffen der Bunsenflamme, dem C
oxyd gemeinsamen Liniengruppen de
zukommen, und dass demnach das Cya
deres ist, als ein *vollständiges Kohlenstof*

4) Hierbei hat es aber den Anschei
stoff in zwei Modificationen emittirend
Modification sind die der Bunsenflamme
zuzuschreiben, der anderen die brechbs
welche namentlich im Cyanspectrum
Im electrischen Bogenlicht, sowohl wie
trum herrschen die Linien der zweiten
zeigt das Cyan noch besondere canneli

G. Krüss. Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Absorptionsspectrum organischer Verbindungen (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 312—337. 1888).

Der Verf. hat für eine grosse Anzahl von Verbindungen Absorptionsspectra ermittelt; es sind Indigoderivate, Derivate der Rosolsäure, des Fluoresceins, des Oxyanthrachinons und des Anthracens.

Die einzelnen Spectra können nicht aufgeführt werden. Wir bemerken nur, dass die Salze des Eosins in zwei Classen zerfallen. Sie zeigen in wässeriger Lösung einen Streifen, und zwar liegt er für das Kalium-, Natrium-, Ammonium-, Strontium- und Bariumsalz fast an derselben Stelle zwischen:

$$\lambda = 516{,}7 \text{ und } \lambda = 515{,}9.$$

Bei den Salzen der schweren Metalle liegen die Streifen ebenfalls $\lambda = 511{,}3$ und $\lambda_1 = 506{,}8$.

In alkoholischen Lösungen treten zwei Streifen auf, deren Lage in den beiden Gruppen von Salzen liegen bei $\lambda = 525{,}1$ und $\lambda_1 = 491{,}5$, resp. bei $\lambda = 521{,}5$ und $\lambda_1 = 489{,}0$.

Aus den vorliegenden Beobachtungen des Verf. und der früher Forscher ergeben sich folgende allgemeine Resultate, die mit früher erhaltenen übereinstimmen:

Einführung von CH_3. Ersetzt man ein Atom Wasserstoff durch Methyl, so werden die Absorptionsstreifen einer Verbindung im Spectrum gegen Roth hin verschoben. Eine constante Verschiebung der Absorption gegen Roth bei Einführung der Methylgruppe ist eine allgemeine und zeigt sich nicht nur an isolirten Streifen, sondern auch an einseitigen Absorptionen des violetten oder rothen Ende des Spectrums. Die Grösse der Verschiebung der Streifen gegen Roth ist ganz unabhängig von der Constitution der Verbindungen, in denen Methyl substituirt wird.

In den Spectren derjenigen Verbindungen, welche zwei Absorptionsstreifen besitzen, erleidet das gegen Violett hin liegende Absorptionsband durch Einführung einer Methylgruppe stets eine geringere Verschiebung nach Roth.

Einführung von $O—CH_3$ und von COOH ruft eine Verschiebung der Absorption nach dem Roth zu hervor.

Einführung von NO_2. Im allgemeinen sind die Absorp-

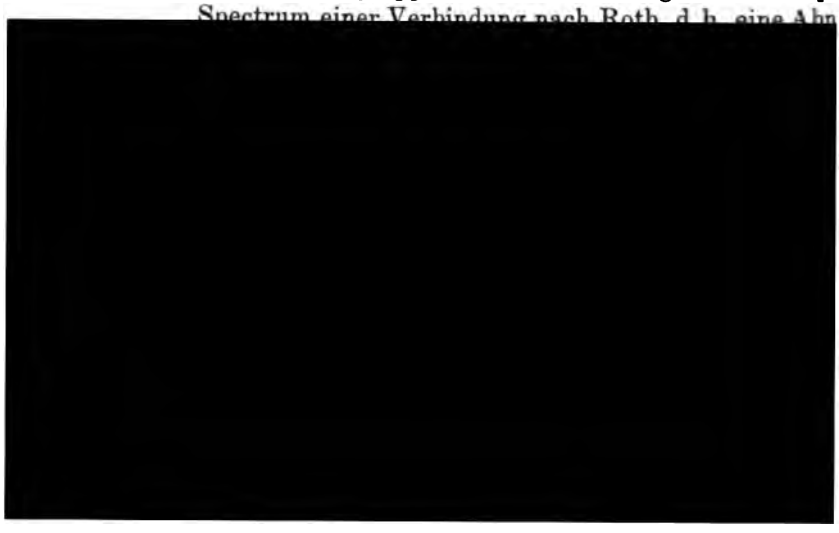
tionsstreifen gegen das Blau hin verschoben, jedoch Grad der Verschiebung bei Körpern verschiedener tution ein verschiedener. Die Spectren aller unte Nitroverbindungen weisen die Absorptionsstreifen deutlicher und schlechter begrenzt auf, als jene der e Substanzen. Es ist ferner auch hier zu bemerken, zweistreifigen Spectren der dem Blau benachbarte um weniger Wellenlängen, als der dem rothen E Spectrums näher liegende Streifen verschoben wird.

Verschiebung der Absorption gegen das Roth die Einführung der Nitrogruppe, das Tetranitrofl und Dibromdinitrofluoresceïn in alkoholischer Lösu rend diese Körper in wässerigen Lösungen dem o gestellten Satze folgen.

Einführung von NH_2 ruft eine Verschiebung sorptionsstreifen nach dem Blau hin hervor.

Einführung von Brom ruft im allgemeinen e schiebung nach dem Roth hervor; Ausnahmen sind indigo $\lambda = 588{,}9$; Dibromamidoindigo $\lambda = 585{,}1$; $\lambda = 609{,}5$, $\lambda_1 = 499{,}5$; Bromalizarin $\lambda = 515{,}0$, $\lambda_1 =$

Im allgemeinen bewirkt die Einführung von Aethyl, Oxymethyl, d. h. derjenigen Gruppen, w Kohlenstoffgehalt der Verbindung erhöhen, wie au die Carboxylgruppe eine Verschiebung der Absorpt Spectrum einer Verbindung nach Roth, d. h. eine Abn



nen schwache Bindungen vorhanden sind; ferner sind wasserstoffe ungefärbt und meist deren Derivate, wo 1 Atom Wasserstoff substituirt ist, mit Ausnahme der verbindungen.

Dabei hebt die sich anschliessende Polemik den grossen ss der Temperatur ganz unabhängig von der Constitu- hervor; so ist Schwefel bei $-50°$ weiss, bei $+50°$ schön gelb.

E. W.

W. N. Hartley. Untersuchungen über die Beziehung zwischen der molecularen Structur der Kohlenstoffverbindungen und ihrer Absorptionsspectra. Part IX. Ueber isomere Kresole, Dihydrooxybenzole und Hydrooxybenzoësäure (J. Chem. Soc. **53**, p. 641—663. 1888).

In der früher beschriebenen Weise hat der Verfasser Spectra der obigen Körper photographirt. Das Para- Orthokresol erschien im Moment der Condensation, bei höherer Temperatur, farblos, bei niedriger dagegen rbt. Man hat folgende Reihenfolge: Metakresol (farblos), kresol (gelb), Orthokresol (dunkler gelb).

Die folgende Tabelle enthält die Schwingungszahlen der hbarsten Strahlen, die noch von äquivalenten Lösungen hgelassen werden.

Xylol		Kresol		Dihydrooxybenzol		Hydrooxybenzoës.	
o	3611	Meta	3433	Meta	3466	Para	3359
	3580	Ortho	3413	Ortho	3399	Meta	3080
	3537	Para	3359	Para	3151	Ortho	3986

Die Reihenfolge ist in den ersten drei Gruppen in so- gleich, als die Paraverbindungen am stärksten absor- n; bei der letzten ist sie gerade umgekehrt.

Die verschieden starke Absorption bringt der Verf. noch mmen mit den Verbrennungswärmen, die in der That bei Hydrooxybenzoësäuren die gleiche Reihenfolge zeigen.

E. W.

Th. Carnelley und J. Alexander. Die Farbe einiger Kohlenstoffverbindungen (Chem. News **57**, p. 217—218. 1888).

Untersuchungen der Ortho- und Paranitrophenolmetall- e haben folgende Resultate ergeben:

1) Mit steigender Temperatur rückt stets die Farbe nach

und wasserhaltigen Zustand vor, so rück
Wassergehalt die Farbe nach dem Rotl
Verhalten anorganischer Salze bei der I
Erhitzen beruht auf dem Zerfall der Kr

Gegen den letzten Satz macht Arm
Calciumparachlordiorthonitrophenat in
und tieforangefarbenen wasserhaltigen F

---

102. ***H. Fol und E. Sarasin. Eind***
in das Wasser des Genfer Sees und d
Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Gen. **29**. Nr.

Die äusserste Tiefe, bis zu der d
Wasser eindringt, wurde in der Weise b
silbergelatineplatten in verschiedenen Tie
Die hochempfindlichen Platten waren da
bern verborgen, welche an den Schenl
artigen Vorrichtung befestigt waren, welc
Kette hängendes Gewicht gestreckt werd
die beiden Schieber übereinander gehalt
Momente, wo das schliessende Gewicht
trifft und dadurch seine Wirkung aufg
eine Feder die beiden Schieber und die
beim Heben des Apparates schliesst sich

2) Im September dringt bei bedecktem Himmel das Licht grössere Tiefen als im August, selbst wenn in diesem hat das Wetter absolut schön ist.

3) Im Winter ist beim Genfer See die Durchsichtigkeit Wassers grösser, als im Sommer (Grenze nahe bei 250 m), auf die Zahl von suspendirten Theilchen, namentlich in oberen Schichten zurückzuführen ist.

4) Im Mittelmeer dringen die letzten Schimmer von licht im März bei vollständig klarem Wetter bis zu n von 400 m.

5) Um 8 Uhr morgens dringen dieselben schon bis zu n und gleich nach Sonnenuntergang war in 290 m Tiefe Spur Lichts zu constatiren. Eb.

A. Crova. Ueber die Registrirung der Wärmestrahlung der Sonne (Ann. Chim. Phys. (6) **14**, p. 121—144 u. 541—574. 1888).

Da sich ergeben hatte, dass die Werthe für die Sonnenstrahlung sehr schnellen Wechseln unterworfen sind, selbst Zeiten, wo sich in den meteorologischen Verhältnissen merkbar durchaus keine Veränderungen zeigen, so war es erwendig, ein Instrument zu construiren, welches bei llen Folgen der Variation der zu messenden Grösse, bei geringem Wasserwerthe, die Sonnenstrahlung conirlich aufzeichnete. Das Instrument des Verf. besteht esentlichen aus zwei Eisen-Neusilber-Thermoelementen, denen das eine, vorn geschwärzte, den Sonnenstrahlen esetzt wird, das zweite, gleichfalls in den Stromkreis schaltete, vor Wärmestrahlung aber durch doppelte Aluumwände u. s. w. nach Möglichkeit geschützt ist. Beide ente bilden kreisförmige Scheibchen von 10 mm Durcher und $^1/_{10}$ mm Dicke; die Metalle sind mit Zinn zuengelöthet, welches durch starkes Pressen, noch ehe es ltete, zum grössten Theile wieder herausgequetscht wor ist. Die Löthstellen sind in einem gut schliessenden gummicylinder befestigt, auf den vorn eine längere Röhre einer Reihe aus Aluminiumblech geschnittener Diaphragesteckt wird; dieselben sind nach vorn zu glänzend cht, auf der Hinterfläche geschwärzt.

einer Gaslampe so vereinigt, dass nach
einem horizontalen Spalte in dem Kasten
grosses Bild des verticalen Spaltes entst
horizontalen Spalt zieht die Uhr, wel
Actinometer dem Gang der Sonne nach
Streifen von empfindlichem Papier vort
schwindigkeit von 1 cm in der Secund
entsteht das latente Bild der täglichen S
ches in der gewöhnlichen Weise entwick
Gegen die Aenderungen des Erdmagne
vanometer durch eine doppelte Hülle
geschützt.

Der zweite Theil der Arbeit gibt
cussion des bis jetzt erhaltenen Material
zur Ableitung der Transparenzcoëfficiente
schiedenen Sonnenhöhen verschieden dick
wendet wird, worauf wir hier nur hinwe

---

104. *L. Struve. Bestimmung der Con*
und der eigenen Bewegung des Sonnen
de St.-Pétersbourg (7) **35**, p. 110—115. 18

Die eben vollendete neue Reduction
von Bradley (1755) wurde mit den neu

allaxe von 0,011″ für die Sterne sechster Grösse ergibt h hieraus eine jährliche relative Sonnentranslation von a fünf Erdbahnhalbmessern oder 25 km in der Secunde. Die spectroskopischen Untersuchungen haben auf eine chwindigkeit zwischen 24 und 65 km geführt. Eb.

---

5. *E. C. Pickering. Henry Draper-Stiftung. Zweiter Jahresbericht der photographischen Studien von Sternspectren, ausgeführt am Harvard College Observatory* (8 pp. Cambridge, Mass. 1888).

Dank der fortgesetzten wirksamen Unterstützung seitens Frau verw. Draper nimmt das Unternehmen einer allgeinen spectrographischen Aufnahme des Himmels (vgl. die heren Berichte Beibl. 11, p. 115. 252 u. 637) immer weitere mensionen an; der Instrumentenpark erfuhr erhebliche weiterungen, ein 28-zölliger und ein 15-zölliger Reflector rden in kurzem zu den regelmässigen Arbeiten weiter mit rangezogen werden. Im Herbst 1889 gedenkt man, eine pedition nach der Südhemisphäre, wahrscheinlich nach ru zu entsenden, um die Kartirung nach demselben Plan completiren. Nicht unwesentlich wurde das Unternehmen rdert durch eine Steigerung der Empfindlichkeit, welche n den Platten geben kann; die Zahl der aufzunehmenden jecte ist dadurch auf das Doppelte gesteigert worden. e Empfindlichkeit der Platten wird am Harvard Obserory nach einheitlichen Maassnahmen geprüft, und der rector richtet an alle Fabrikanten hochempfindlicher Platten Bitte, Proben nach Cambridge zu senden.

Von den helleren Sternen sind bis jetzt im ganzen die ectra von 27953 Individuen aufgenommen; die Hauptarbeit angestellten Rechner bestand theils in der Identificirung zur Darstellung gelangten Objecte durch Reduction der rter (auf die Epoche 1900), theils in der Registrirung der ciellen Eigenschaften der einzelnen Spectren (Zuordnung den Typen, Auswerthung aller besonderen Linien nach nsität und Lage, Grösse und Lage des Intensitätsmaximums, luction der Helligkeit auf die Normalscala, Vergleich mit sichtbaren Helligkeit u. s. w.). Dieser Theil der Arbeit

Tafeln das Spectrum des Algol während
mums und im Momente seines Minimun
völlige Identität beider Spectra mit ih
Linien macht die Annahme immer wa
bei diesem Sterne und damit bei der
Sternen mit analogem Helligkeitsverlauf
stern tretender dunkler Begleiter den L

---

106. *G. Marktanner-Turneretsche*
II. Abth. 1887. p. 579—594. Sep.).

Die Silbersalze der Fettsäurereihe,
der der Oxalsäure- und der Milchsäurer
anderer lichtempfindlicher Substanzen w
auf ihre Lichtempfindlichkeit quantitat
Papierstreifen durch Baden in molecul
selben mit ihnen vollständig durchträ
Trocknen durch Schwimmen auf einer
(17 g salpetersaures Silber auf 100 ccm
wurden. Die so erhaltenen Streifen
Streifen von Chlorsilbernormalpapier (we
sen'schen Verfahren erhalten wurde),
lichkeit durchweg als Einheit diente, u
eines Vogel'schen Scalenphotometers ex
tive Empfindlichkeit aus den Nummern

auch als Brom- und Jodsilber, dieselben zeigen aber keine Intensität der Färbung, eignen sich daher trotz ihrer grösseren Empfindlichkeit weniger gut zum Copiren; Silberalbuminat in Verbindung mit Chlorsilber eignet sich hierzu in jeder Hinsicht besser. Bei demselben ruft ein Silbernitratüberschuss eine in der Praxis nicht unwichtige intensivere Färbung hervor; in gleicher Weise wirkt ein kurzes Verweilen des sensibilisirten Papiere unmittelbar vor der Exposition in einem mit Ammoniakdämpfen geschwängerten Raume, die „Ammoniakräucherung".

2) Bei den ersten Gliedern der Fettsäurereihe (bis zur Sebacinsäure) wächst die Lichtempfindlichkeit gleichmässig mit der Zunahme des Kohlenstoffgehaltes, sowohl bei einem Ueberschuss von Silbernitrat, als auch bei einem Ueberschusse des betreffenden zur Präparation verwendeten Salzes. Bei den höheren Gliedern dieser Reihe zeigen sich Unregelmässigkeiten, die in der Schwierigkeit einer gleichmässigen Präparation ihren Grund haben dürften.

3) Das isobuttersaure Silber steht constant hinter dem normalen Salze in der Lichtempfindlichkeit zurück, sodass hierbei die Isomerie einen Einfluss auf die durch das Licht bewirkten chemischen Vorgänge hat.

4) Als empfindlichstes der untersuchten organischen Silbersalze erwies sich das oxalsaure Silber mit Ammoniakräucherung. Eb.

J. Schramm. *Ueber den Einfluss des Lichts auf den Verlauf chemischer Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Verbindungen* (Monatshefte d. Chem. 9, p. 842—854. 1888).

Mesitylen liefert in der Dunkelheit mit 1 Mol. Brom Monobrommesitylen, in der Sonne erst Monobrommesitylen und aus diesem Parabrommesitylbromid. Monobrommesitylen liefert Parabrommesitylbromid. Der Unterschied im Verhalten des Mesitylens vom Benzol rührt wohl von der Metastellung der drei Seitenketten her. Es wirkt ja auch Brom auf Metaxylol leichter ein, als auf Ortho- und Paraxylol.

Pseudocumol liefert mit 1 Mol. Brom in der Dunkelheit

Nachr. 1888. Nr. 5, p. 124—127).

Der Apparat beruht auf dem beka
Verfahren zur Sichtbarmachung der äusse
fraction. Auf dem Objecttisch des Mikrosk
schrauben eine ringförmige Metallplatte, a
Lager für eine zur Mikroskopaxe senkrec
erhebt. Diese Axe trägt eine Hülse z
Krystalls und darüber, an der dem Obj
Seite, eine Metallscheibe mit centraler D
0,07 mm Durchmesser. Unter dem Object
ein Beleuchtungs-Linsensystem mit Diaphra
Einstellung des Mikroskops auf die Oeffnun
Drehen der Axe *d* der Krystallplatte, dere
senkrecht orientirt sein muss, eine solche
Mikroskopaxe geben, dass beim Heben de
Oeffnung *e* ein sich stetig vergrössernder
bar wird.

---

109. ***R. Pribram.*** *Ueber den Einfluss activer Substanzen auf die polaristrobom des Traubenzuckers* (Monatshefte d. Chem. 9,

Der Verf. untersucht die Aenderung
Traubenzuckerlösungen bei Zusatz von A
20 ccm³ Zuckerlösung (100 ccm³ enthal

Die Drehung nimmt also hier bei Acetonzusatz zu. Die ahme der Drehung wässeriger Lösungen mit der Zeit lärt der Verf. in folgender Weise: Der Traubenzucker mt in zwei Formen vor, einer krystallinischen und einer rphen. Lösungen der ersten zeigen eine mit der Zeit hmende Drehung, solche der letzteren gleich die kleinere. führt dies darauf zurück, dass in der Lösung die krystallihen Molecüle allmählich in amorphe übergehen. Die irkung des Acetons könnte nun darin bestehen, dass wieum amorphe Einzelmolecüle zu krystallinischen zusammenen. In der That steigt auch die Drehung (α_D^{20}) mit der bei Zusatz von Aceton.

			Anfangs	nach 24 St.	nach 28 St.
Zuckerlösung	+50 %	Aceton	16,587	17,245	17,884
„	+40 %	„	17,010	17,575	17,587

Setzt man mehr Aceton zu, so trübt sich die Lösung. Harnstoff und Ammoniumcarbonat vermindern die Dreh-, und zwar ein Gehalt von 16% Harnstoff in einer Lösung, die 100 ccm³ 15,797 g Zucker enthielt, um 1°; 10% Ammoncarbonat in einer Lösung, die in 100 ccm³ 16,46 g Zucker hielt, um 2°. Phosphate bedingen gleichfalls eine Verderung. Diese Stoffe mussten den Zerfall der Molecülppen in einem höheren Grade herbeiführen, als Wasser.

E. W.

O. *D. Gernez. Untersuchungen über die Anwendung des Drehungsvermögens zum Studium der Wirkung der Verbindungen, die sich unter der Wirkung der neutralen Wolframate von Natrium und Kalium auf die Weinsäure bilden* (C. R. 106, p. 1527—30. 1888).

In derselben Weise wie früher hat der Verf. die Aendeigen des Drehvermögens studirt, wenn er zu Weinsäureung steigende Quantitäten von Natrium- und Kaliumframat setzt, und analoge starke Vermehrungen des Drehmögens gefunden, die die Existenz bestimmter Doppelbindungen beweisen. ($2C_4H_6O_6 + Na_2WO_4$ und $C_4H_6O_6$ Na_2WO_4 und $2C_4H_6O_6 + K_2WO_4$ und $C_4H_4O_6 + K_2WO_4$).

E. W.

111. ***R. Kandler.*** *Mittelst*
Verbindung zwischen der
bei galvanischen Elemente
legbare Verbindungsklemm
Electrotechn. **10**, p. 581. 188

Eine Art Zange, deren ei
unter Zwischenlegung des I
presst werden, wodurch zugl
gerichteten Schenkel gegen
werden. Dadurch, dass die
nicht durch eine Schraube
verhakt sind, lässt sich die Kl
und reinigen.

112. ***Sir W. Thomson.***
(Sitzber. d. Sitzg. v. 1. Juni 18

Redner sprach über d
Fourier'schen Gleichung:

$$\frac{\partial v}{\partial t}$$

auf die vier ihrer Natur na
ganz verschiedenen Zeiten
biete der Wärmeleitung in
laminaire" der zähen Flüssi
sungen und der Durchsetzung
trische Ströme. In Bezug au

anderen Ende unter Zwischenschaltung einer mittleren hre *B* ein Capillarrohr *C* zur Ablesung der Volumen-erung. Dieselben wurden vermittelst einer die mittlere hre haltenden Fassung vertical befestigt. An der mitt-n Röhre war ausserdem ein die Condensatorröhren *A* gebendes Glasrohr befestigt, welches unten ein Glasplättchen r. Zwischen letzteren und einem zweiten am unteren de der Röhre *A* befestigten Plättchen entstanden Inter-nzstreifen. Die Röhre *A* war mit Wasser als innere legung gefüllt, von dem durch die mittlere Röhre *B* ein Pla-draht nach aussen ging; sie war aussen versilbert bis zum ren Ende, von wo aus mittelst einiger Stanniolschichten Kupferdraht zur Erde führte. Der Platindraht ging zum en Pol einer Electrisirmaschine und trug eine Abzweigung einem andererseits mit der Erde verbundenen Funken-rometer. Dieselbe Capillarröhre *C* wurde an verschie-en Condensatorröhren angelöthet.

Die Dielectricitätsconstante des Glases wurde nach Ab-neiden des halbkugelförmigen Endes und oberen Theils, Versilbern auch der inneren Oberfläche des Rohres *A* immt.

Durch einen Commutator wurde entweder die eine Fläche es Rohres unter Ableitung der anderen oder auch die eines densators, bestehend aus zwei mit ihren Belegungen einan-gegenüberstehenden und durch kleine Glasstückchen von-nder getrennten Spiegelglasplatten mit dem einen Pol r andererseits abgeleiteten Säule verbunden, dadurch ge-n, dann von dem Pol losgelöst und darauf mit dem nicht denen Condensator und dem einen Quadrantenpaar eines uart'schen Electrometers verbunden, dessen anderes Paar leitet, und dessen Nadel durch 100 Volta'sche Elemente den war. Hierdurch konnte die Capacität der Röhre *A* der zu berechnenden Capacität des Plattencondensators lichen werden.

Die Dimensionen der Recipienten *A* betrugen zwischen 5 und 4,799 inneren und 4,599 bis 5,271 äusseren Durch-ser und 305 bis 449 mm Länge der Belegungen.

Die Resultate bei verschiedenen Schlagweiten ergeben Betreff der Volumen- und Längenänderung Resultate,

welche im allgemeinen mit
Ann. **21**, p. 300. 1884) übere

Für die in denselben vo
Verhältniss der Zunahme de
entsprechende Contraction i
und β senkrecht zu den Kr
einzelnen Condensator nahe
formationen des Diëlectricu
und senkrecht zu den Kraftli
tricitätsconstante nur von d
hängt, und zwar für Glas b

114. ***E. Bouty** und **L. Pe***
sung des electrischen Wide
107, p. 88—91. 1888).

Zwei concentrische Tie
ihren oberen Enden durch tr
und durch eine Luftschicht
durch Bunsen'sche Brenne
befindet sich eine sehr ku
ruhende und mit Asbest un
gewöhnlichen, beiderseits er
niederen Temperaturen wir
höheren ein Lufthermome
dienen Asbestdochte, welch

E. Bouty und L. Poincarré. *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit von Gemischen geschmolzener Salze, speciell von salpetersaurem Kali und Natron* (C. R. 107, p. 332—334. 1888).

Die Leitungsfähigkeiten von salpetersaurem Kali und von zwischen $t = 330$ und 500^0 lassen sich durch die eln:

$$c_{KNO_3} = 0{,}7241\,(1 + 0{,}005\,(t - 350))$$
$$c_{NaNO_3} = 1{,}302\,(1 + 0{,}00497\,(t - 350))$$

stellen; die Leitungsfähigkeit der Gemische würde, wenn Gewichtsmengen p und q, welche auch bei den gleichen cifischen Gewichten den Volumen proportional sind, geht werden, nach der Annahme einer mittleren Leitungsigkeit:

$= (0{,}7241\,p + 1{,}302\,q)/(p + q) \times [1 + 0{,}005\,(t - 350)]$ sein.

Die Versuche bestätigen diese Annahme, die Differenzen ragen ohne Regelmässigkeit $\pm {}^1/_{20}$, die mittlere Differenz chen Rechnung und Beobachtung ist weniger als ${}^1/_{350}$.

G. W.

Ch. V. Burton. *Ueber electromotorische Contactkräfte* (Phil. Mag. (5) 26, p. 43—53. 1888).

Der Verf. betrachtet die Electricitätserregung beim ntact zweier Leiter und zeigt, was allgemein angenommen d, dass, wenn dieselbe molecularen Kräften zuzuschreiben dieselben nur in der unmittelbaren Nähe der Contactle wirken, da die ferneren Theile in dem einen oder anen Falle auf dem gleichen constanten Potential sein müssen, s nicht der Fall sein könnte, wenn dieselben auf die Elecitäten an der Trennungsstelle wirkten. Er erwähnt, wenn ei isolirte Leiter von bestimmter Contactkraft und gleiem Potential mit einander in Berührung gebracht werden r Erzeugung einer Potentialdifferenz zwischen ihnen eine beit geliefert werden muss, sei es als absorbirte Wärme, es als chemische Wirkung. Die electromotorische Kraft dann, wie bekannt, gleich der Verbindungsenergie eines quivalents. Der Verf. schiebt die electromotorische aft zweier Metalle auf den Contact mit der Luft, da die

eigentliche Contactkraft, sondern auf di
und Trennung, was er durch die versch
regung von Ebonit- und Glasstäben b
langsamerem, einmal oder oft wiederh
Quecksilber nachweisen will, wobei die
Zeichen wechselt.

---

117. ***H. Götz und A. Kurz.*** *Electromet*
2. Abtheil. (Sitzber. d. Ak. zu München 1

Fortsetzung der Beibl. **12**, p. 680
betreffend die electromotorischen Verän
Al, Mg gegenüber Zink in „Grundwass

---

118. ***A. Wright und C. Thompson***
mit gegenseitiger Neutralisation an s
Flüssigkeiten (Proc. Roy. Soc. **43**, p. 489–

Eine Reihe derartiger Ketten, in d
Wasserstoff entwickelt wurde, werden
wickelten Gasmengen untersucht und gl
mengen bestimmt, welche in einem in ih
eingeschalteten Silbervoltameter abgesch
selben sind einander äquivalent. Solch
stoff entwickeln, sind die Becquerel'sche p

iumlösung in gleicher Weise untersucht. Die elec-
rischen Kräfte selbst sind nicht angegeben. G. W.

. *Gore. Wirkungen verschieden positiver Metalle auf Aenderungen des Potentials Volta'scher Elemente* (Chem. 58, p. 51—52. 1888).

wird analog den Beibl. 12, p. 680 berichteten Ver-
bestimmt, wieviel Chlor, Jod, Brom zu Chlorwasser-
re zugesetzt werden muss, um die electromotorische
von Zn|Pt, Cd|Pt, Mg|Pt und Al|Pt-elementen
1 zu ändern. G. W.

. *Chaperon und E. Mercadier. Ueber electroche-
he Radiophonie* (C. R. 106, p. 1595—97. 1888).

1 Element, bestehend aus einer durch Electrolyse
wefelnatriumlösung mit einer dünnen Schwefelsilber-
bedeckten und einer reinen Silberplatte, wird in einem
las in schwach schwefelsaures Wasser, Kalilauge und
hen mehr (nicht in Lösungen von Schwefelalkalien)
t. Die electromotorische Kraft ist sehr gering; das
polarisirt sich sehr schnell; indess gibt die Bestrah-
t Tageslicht oder auch schon sehr schwachem künst-
icht Veranlassung zu instantanen Aenderungen des
, die sich noch nach Monaten zeigen können. Bei
lung mit Hydrooxygenlicht, welches durch ein Rad
nungen alternirend durchgelassen wird, hört man an
1 den Stromkreis eingeschalteten Telephon einen Ton
.000 Schwingungen in der Secunde, der anzeigt, dass
trochemische Wirkung in weniger als $^1/_{2000}$ Secunde
t. Der Widerstand ändert sich nicht durch die
ung, demnach ändert sich die electromotorische
1rch dieselbe.
h das Kupfer-Kupferoxyd-Chlornatriumelement von
1d Rigollot eignet sich für derartige radiophonische
gen bei Bestrahlung der nicht oxydirten Kupferplatte.
G. W.

---

121. ***J. Monckman.*** *Ueber die Wirkung occludirter Gase auf die thermoelectrischen Eigenschaften der Körper und ihren Widerstand, auch auf das thermoelectrische Verhalten und andere Eigenschaften von Graphit und Kohle* (Proc. Roy. Soc. Lond. **44**, p. 220—236. 1888).

Etwa 18 Zoll lange Platindrähte wurden U förmig gebogen und auf dem einen Schenkel mit einer wasserdicht schliessenden Röhre bedeckt. Das freie Ende wurde ausgeglüht und bis zur Hälfte als negative Electrode in verdünnter Schwefelsäure mit Wasserstoff beladen. Beim Erwärmen ergab sich ein Thermostrom von dem freien zum beladenen Theil. Palladium zeigte dies noch deutlicher, Kohlen für Bogenlampen, welche erst ausgeglüht, und die als Electroden in verdünnter Schwefelsäure gebraucht waren, gaben einen Strom durch die heisse Contactstelle von der mit Wasserstoff beladenen zu der mit Sauerstoff beladenen Platte. Ebenso verhalten sich Kohlen, die in Chlorwasserstoffsäure als Electroden gedient haben. Der Strom fliesst durch die heisse Contactstelle von der mit Wasserstoff beladenen zu der mit Chlor beladenen. Sättigung mit SO_2 wirkt wie Beladung mit Chlor oder Sauerstoff.

Bei den Widerstandsbestimmungen wurden zwei gleiche U förmig gebogene Platinspiralen verwendet, welche in Wasser gesenkt werden, in dem sie als Electroden dienten. Nach der Abkühlung wurden sie getrocknet und in ein grosses Glas voll Wasser gesenkt, wo ihr Widerstand untersucht wurde. Die Beladung mit Wasserstoff vermehrte den Widerstand um etwa $^1/_{1000}$. Bei Palladium ist diese Zunahme bekannt. Kohlenstäbe mit Wasserstoff electrolytisch beladen, vermehren ihren Widerstand um 0,0133 Ohm auf 4,15 Ohm, gegen Beladung mit Sauerstoff. Diese Zunahme wächst nicht bei wiederholter Beladung. Die bei den ersten Beladungen mit Sauerstoff hervortretende sehr bedeutende, wohl neunmal so grosse Vermehrung des Widerstandes, als mit Wasserstoff, dürfte chemischen Aenderungen zuzuschreiben sein.

Der Verf. hat sodann auch die bekannte Uebereinanderlagerung mehrerer Polarisationen bei Aufeinanderfolge entgegengesetzter Ströme beobachtet.

Die thermoelectrische Kraft von Kupfer und Eisen bei

Absorption von Wasserstoff und von Silber bei der von
erstoff ändert sich nicht. Absorbirt eine Eisendraht-
le in einer Porcellanröhre nach dem Glühen im Vacuum
lenoxyd, so vermehrt sich der Widerstand nach dem
alten.

Bei Versuchen mit Kohle ergab sich:

Bei Contact von heisser und kalter Kohle geht unter
C. der Thermostrom von kalt zu heiss, über 250° um-
irt; die thermoelectromotorische Curve im Tait'schen
ramm steigt unter 250° und fällt über 250°, die Aende-
des Widerstandes für 1° nimmt unter 250° ab und
t über 250°, umgekehrt steigt das Wachsen des Expan-
coëfficienten für einen Grad unter 250° und sinkt über
; die Zunahme der specifischen Wärme ist unter 250°
lich regelmässig und fällt über 250° auf die Hälfte.

G. W.

Siljeström. *Ueber electrische Ströme durch mechanischen Druck* (Oefvers. af k. Vetensk. Akad. Forhandl. 1888; J. de Phys. (2) 8, p. 264—265. 1888).

Zwei in Eis eingesetzte hohle Cylinder *A* und *B* von
n sind durch eine starke in ihre Wände eingelassene Neu-
rplatte mit einander und mit einem Galvanometer ver-
den. Wird der eine Cylinder *A* mit comprimirter
von 86 Atmosphären gefüllt, so soll nach Siljeström
Strom entstehen, entgegen dem durch Erwärmung des
nders erzeugten. Indess erhält man einen vorübergehen-
Strom in der Richtung dieses letzteren. Da bei den
rmoströmen die Wärme einmal eine Ausdehnung, dann
electromotorische Kraft erzeugt, so soll, wenn man erstere
indert, letztere wachsen, oder, wenn man eine Ausdehnung
Temperänderung hervorbringt, eine electromotorische
entgegen der durch Temperaturerhöhung erzeugten
ehen. Ein nicht erklärter zufälliger Umstand soll das
ntheilige Resultat bedingen. G. W.

Fennica 16, Helsingfors 1887. 104 pp.).

125. — *Ueber den electrischen Druck u*
Erscheinungen. 1. Theil. Der electri
l'école norm. (3) 5, p. 97—146. 1888).

Wie in einer Reihe früherer Arb
Verf. in den oben genannten zur Auf
seinem Buche (Beibl. 10, p. 524) entw
weise auf die verschiedensten Problem
Physik anzuwenden. Es liegt in der N
er dabei in den meisten Fällen längs
wiederfindet. Der Verf. schreibt aber
dem Grunde ein besonderes Gewicht
Folgerungen aus den beiden Hauptsätze
und den allgemein anerkannten empir

In der zuerst genannten Abhandlun
einen z. B. aus drei Metallen gebildeten
beide Enden dieselbe Temperatur T_0 h
Temperatur im Innern der Metalle h
jedoch der Zeit nach constant ist. E
chen dq erfährt eine virtuelle Verrück
anderen Ende des Kreises. Für den G
der Process für jedes Wegelement umk
zweiten Hauptsatze $dQ = -TdS$ sei
Wege entsprechende dQ lässt sich h

chiedene Körper verschieden sein kann; ds bedeutet das
gelement. Zu den Beiträgen, welche jedes einzelne
all zu $\int TdS$ liefert, kommen dann noch die Glieder,
he sich auf das Ueberschreiten der Löthstellen beziehen.
se letzteren sind Differenzen, welche für den Fall, dass der
is nicht aus mehreren homogenen Metallen, sondern aus
r sich continuirlich ändernden Substanz besteht, in Diffe-
ialquotienten übergehen. Setzt man die gefundenen
rthe in den zweiten Hauptsatz $dQ = -TdS$ ein, so
sich, dass die Gleichgewichtsbedingung, welche man so
lt, von derjenigen verschieden ist, welche man erhält für
Fall, dass sich die beiden Endmetalle des Kreises bei
Temperatur T_0 direct berühren. Das Glied, um welches
beide Gleichungen voneinander unterscheiden, stellt dem-
die electromotorische Kraft der Thermokette dar.

Die Gleichung des Verf. für die electromotorische Kraft
unter Berücksichtigung derjenigen Gleichung, welche
pricht, dass sich die Entropie nicht ändert, wenn ein
risches Partikel den ganzen geschlossenen Stromkreis
hläuft, in die Formel von Sir W. Thomson und, wenn
die Glieder unterdrückt, welche das Thomson'sche Phä-
en darstellen, in die Clausius'sche Formel über.

Im zweiten Theile der Abhandlung gibt der Verf. zu-
st einen historischen Ueberblick über die pyroelectrischen
heinungen und bemerkt, dass er sich der von Sir W.
nson gegebenen Erklärung nicht anzuschliessen vermöge,
er vielmehr die ihm erst nach Abfassung seiner Ab-
lung bekannt gewordene Arbeit von Riecke (Wied. Ann.
p. 43. 1886), welche auf derselben Grundlage fusst, in
r späteren Arbeit zu widerlegen beabsichtige.

Hierauf betrachtet er eine Krystallplatte, deren Flächen-
hnung gross ist im Vergleich zur Dicke, und deren
lele Endflächen dieselbe Temperatur besitzen, während
Temperatur im Innern der Platte variabel ist. Aus den
ersten Theile gezogenen Schlüssen folgt, dass keine Po-
aldifferenz der Endflächen auftreten könnte, wenn die
tallsubstanz homogen wäre. Die Structur der pyro-
rischen Krystalle muss daher periodisch veränderlich
netzförmig sein, wie es von Bravais bereits zur

einer sehr kleinen Temperaturdifferen
kann. Die nicht compensirte Arbeit (dere
ist der electromotorischen Kraft) wird
mel $\varrho q dT$ dargestellt, in welcher ϱ ei
sowohl von der Temperatur T als vo
isothermen Fläche in der Krystallsubs
man die Richtung, in welcher T wäc
die Orientirung der Isothermen zu änd
dann schliessen, dass ϱ seinen frühe
wenn die Structur des Krystalls im In
Netzes symmetrisch ist in Bezug auf ei
Isothermen parallel geht.

Zieht man für jede mögliche Ste
Flächen von einem Coordinatenursprun
der wachsenden Temperaturen und trägt
ab, welche der Grösse ϱ für eine besti
portional sind, so erhält man eine Flä
die pyroelectrische Fläche nennt. In e
sich diese Fläche als ein Ellipsoid a
Mittelpunkt im allgemeinen nicht mi
sammenfällt. Nimmt man dagegen a
metrische Structur des Krystalls im
ausspricht in der Krystallform, so muss
Krystalle, welche einen Mittelpunkt ode

Hankel über das Verhalten des Quarzes. Dagegen sollen die piëzoelectrischen Erscheinungen beim Turmalin normalen pyroelectrischen Ursprungs sein, indem durch den Druck eine Erwärmung hervorgerufen wird. Ebenso erklärt der Verf. die Formänderungen, welche ein pyroelectrischer Krystall durch eine Electrisirung erfährt, durch einen sehr schwachen Strom, der die Krystallsubstanz durchsetzt und in derselben so lange Erwärmungen hervorruft, bis das electrische Gleichgewicht erreicht ist.

Auf den Fall, dass die Isothermen keine parallelen Ebenen sind, lässt sich die Theorie des Verf. nicht ausdehnen.

Im ersten Theile der zweiten Abhandlung beschäftigt sich der Verf. mit der Ermittelung der electrodynamischen Kräfte zwischen geschlossenen gleichförmigen Strömen und der Zerlegung dieser Kräfte auf die einzelnen Stromelemente. Da auch die Temperatur constant angenommen wird, unterscheidet sich die Betrachtung in keinem wesentlichen Punkte von den bekannten Darstellungen anderer Autoren.

Im zweiten Theile seiner Arbeit behandelt der Verf. die ponderomotorischen Kräfte zwischen ungleichförmigen Strömen, welche geschlossen oder offen sein können. Das thermodynamische Potential eines aus solchen Strömen gebildeten Systems besteht aus zwei Theilen, von denen der eine unabhängig von den Stromintensitäten ist, während der andere, auf dessen Ermittelung es hier allein ankommt, das electrodynamische Potential bildet. Hinsichtlich des letzteren wird vorausgesetzt, dass es weder von den Geschwindigkeiten der Leiter, noch von den Differentialquotienten der Stromintensitäten nach der Zeit abhängt. Für geschlossene, gleichförmige Ströme muss es in die von v. Helmholtz angegebene Form übergehen.

Für ungleichförmige Ströme (d. h. solche, welche zur selben Zeit an verschiedenen Stellen des Stromkreises verschiedene Intensität haben) ist zur Helmholtz'schen Potentialformel noch ein Glied hinzuzufügen, das, wenn es einer Zerlegung auf die einzelnen Stromelemente fähig sein soll, nothwendig von der Form:

$$\Sigma JJ' \cdot \frac{\partial^2 \Psi}{\partial s \, \partial s_1} ds \, ds_1$$

mehr einen festen Werth annimmt. Di
schwindet aber aus den Formeln, wenn n
ungleichförmigem Strome auf ein Eleme
migen Stromes oder umgekehrt eines glei
Element eines ungleichförmigen Stromes
berechnet. Sie kommt nur in Betracht b
der Kraftwirkungen ungleichförmiger St
Die Berechnung dieser Kräfte erfolgt i
kannter Weise, indem man dem zu bet
elemente eine virtuelle Verrückung ert
lassen sich in attractive, bezw. repulsive V
zelnen Stromelemente aufeinander zurück
Ampère geschah. Die von Ampère gegeber
sie aber nur dann an, wenn beide Eleme
Strömen angehören. Schliesslich werden
nicht lineare Leiter ausgedehnt.

Die zuletzt genannte Abhandlung bild
einer ausführlichen Ausarbeitung desselbe
Verf. bereits in kürzerer Form in den C
handelte (Beibl. 11, p. 275). Sie lehnt sich
bekannte Hypothese von v. Helmholtz, d
stanzen Kräfte auf das electrische Fluidu
ein Potential besitzen, und andererseits
Verf. über die Capillarphänomene (Beibl.

Theile zerlegen, von denen der erste den hydrostatischen k, der zweite den Capillardruck, der dritte denjenigen k angibt, welcher durch die in der Oberflächenschicht auftretende „natürliche“ electrische Ladung zu Stande mt. Der vierte Theil gibt den durch die freie Ladung gten electrischen Druck an.

Am Schlusse seiner Abhandlung bezieht sich der Verf. eine ihm erst nach Abfassung derselben bekannt gewor- Arbeit des Referenten (Wied. Ann. 29. 1886), welche der seinigen zu der Folgerung führte, dass sich im n der Leiter in unmittelbarer Nachbarschaft der Ober- freie Electricität befinde. F.

F. Heerwagen. *Ueber eine neue Form von Electroden Glasgefässen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 8, p. 287. 1887).

Man setzt an das Glasgefäss dort, wo die Electrode ein- soll, ein dünneres Biegerohr an, lässt dieses auf eine ke von 1—2 cm etwas zusammenfallen, führt in die Ver- ng einen sorgfältig ausgeglühten Platindraht ein und chmilzt diesen schliesslich durch weiteres Verengen mit Glase. Erhitzt man das Ganze, nachdem es bereits in gewünschte Form gebogen ist, noch einmal und lässt chtig abkühlen, so wird der Verschluss dicht und sicher. en äusseren Theil des Biegerohres giesst man Quecksilber.

Eb.

G. Berson und A. Destrem. *Ueber die Electrolyse von Kalilösungen* (C. R. 106, p. 1794—97. 1888).

Bei der Electrolyse von wässerigen Kalilösungen zwi- Platinelectroden ist stets das Volumen des Sauerstoffs ge von Bildung von Kaliumsuperoxyd zu klein. Bei laston'schen Platindrahtelectroden ist der Verlust relativ ler. Besteht die Anode aus Kupfer, die negative aus bis auf sein Ende in eine Glasröhre eingeschmolzenen ndraht, so entweicht z. B. in einer Lösung von 1 Gwthl. ydrat in 1 Gwthl. Wasser nur Wasserstoff an der Ka- , an der Kupferplatte fällt Kupferoxydhydrat nieder, chwärzt sich allmählich von einer Stelle aus vollständig, dann entweichen an ihr Gasblasen, die sie mit einer

ist, dauert die Electrolyse an, die Pola
Zeit kleiner; dann schwärzt sich wiede
löslichkeit derselben scheint also durc
ihr bedingt zu sein. Die Bildung der
Sauerstoffentwickelung hängt von der
die Menge des oxydirten Kupfers is
Sauerstoffentwickelung tritt um so scl
der Strom ist. Bei wenig dichten
dagegen die zweite Phase mehr und n
der Concentration der Kalilösungen
an der Kupferplatte gebildeten Kupfe
die Gasentwickelung tritt früher ein.

---

128. ***J. W. Langley.*** *Ueber eine wah*
chemischer Anziehung als mechanisc
Chem. **2**, p. 83—91. 1888).

Innerhalb einer cylindrischen Elect
samer Oberfläche wurde eine engere cyli
förmige Electrode von 3,5, 3,5, 25 qcn
Wage in eine Flüssigkeit gehängt, in
völlig frei eintauchten. Durch diese Z
Widerstand 0,75 Ohm betrug, wurden
0,35; 0,69 Amp. geleitet.

War die Flüssigkeit sehr schwach

d essigsaurem Kupfer. Bei Zinkelectroden in nahezu tralen Lösungen von schwefelsaurem Zink in essigsaurem k ergab sich im Gegentheil eine Abnahme der posi-, eine Zunahme der negativen Electrode, ebenso in Chlor-, -, Jodzink; bei Bleielectroden in neutraler oder saurer ung von essigsaurem Blei. Die Gewichtsänderungen be-en indess immer nur allerhöchstens 4,5 mg. Der Reihe h sind sie grösser bei den negativen Radicalen NO_3, Cl, SO_4, Br. Das normale Verhalten der essigsauren Salze d der geringen Affinität der $C_2H_3O_2$ zugeschrieben.

Bei Säuren allein lassen sich wegen der Abscheidung Wasserstoff keine Beobachtungen anstellen; als positive ctroden nehmen Zn, Cu, Hg, Pt alle während der anor-len Periode an Gewicht zu; der Reihe nach stärker bei negativen Radicalen Br, SO_4, J, NO_3, Cl, $C_2H_3O_2$, wo-die Concentration der Säure nur wenig Einfluss hat.

Der Verf. erklärt die anormale Periode folgendermassen. Cu-Electroden in $CuSO_4$ findet ohne Strom eine Adhäsion Flüssigkeit an den Electroden statt, auch eine durch das $CuSO_4$ gelöste Kupfer compensirte Anziehung des SO_4, nt. bei freier Säure die entgegengesetzte Anziehung des asserstoffs. Tritt der Strom ein, so zieht die positive Elec-de SO_4 an, während die negative dagegen indifferent bleibt. der Anode bildet sich eine starke Lösung von $CuSO_4$, che an der Platte haften bleibt, so dass nun das aus der tte und dieser concentrirten Lösung als die Flüssigkeit be-hende System schwerer wird. Ist das Häutchen so dick worden, dass es durch Diffusion und sein Gewicht fort-ührt wird, so tritt der gewöhnliche Zustand ein, die Platte rd durch Gewichtsverlust von Kupfer leichter. Bildete sich Kupfersulfat an der Platte auf Kosten der letzteren, so nnte keine Gewichtszunahme eintreten, dieselbe muss also einer wirklichen Anhäufung von SO_4 oder einer Verdich-ng des Wassers herrühren.

Um dies zu prüfen, wurde die Electrode wiederholt aus Zelle genommen, mit Wasser abgewaschen und wieder gesenkt. Das Wasser enthielt, wenn die Electrode positiv r, z. B. 0,5488 g, wenn sie negativ war, 0,4705 g Schwefel-re, erstere führte also mehr SO_4 mit. Die Bildung des

von Pt in $FeCl_2$ wurde der positive P
da sich kein Gas bildet und die Electr
bildet und concentrirt sich daselbst Eisen
werden der positiven Electrode rührt al
lösung her.

Wurde bei den ersten Versuchen
electrode mit einem Mantel von amor
ammoniakalische Kupferlösung und Au
oxyds mit verdünnter Säure) bedeckt,
keitshäutchen an der positiven Electr
veränderliche Periode der Gewichtszu
0,019 g in 2,75 Minuten.

Die Dicke des Häutchens beträgt na
des Verf. etwa 0,00124 mm.

(Es sei hierbei daran erinnert, das
schnellen Wanderung der Ionen sich
Anode concentrirt, so dass sich an der
fangs eine dichtere Salzschicht condens
unveränderten Flüssigkeit.)

---

129. ***M. Taylor.*** *Neue Form des Gal*
29, p. 180—181. 1888).

Wie beim Galvanometer Deprez-d'

eren Hufeisenmagnet ersetzt, dessen horizontale Schenkel it den unter ihnen befindlichen äusseren Schenkeln der etpaare gleichnamig sind. G. W.

F. Magrini. Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens (N. Cim. (3) **23**, p. 236—246; Rend. della R. Acc. dei Lincei **4**, p. 734—741. 1888).

Der Verf. misst die magnetische Permeabilität μ. Die e wurden in einer Spirale magnetisirt und der Inductstrom in einer kleinen sie in der Mitte umgebenden ale gemessen, indem mit derselben die eine Spirale eines rators von Gaulard und Gibbs ohne Eisenkern verbunwar, in welcher durch die andere ein Strom erzeugt e. Die Verbindung geschah durch Abzweigung von lnen Stellen des Randes der Windungen bis zur Comation des Ausschlages eines in den Stromkreis eingeteten Galvanometers.

Danach ist in weichem, rohem Eisen und Stahl für ache Kräfte die Permeabilität der Reihe nach kleiner, wächst der Reihe nach zu einem immer kleineren Maximum was schon von Ewing und Rowland beobachtet ist. Für netisirende Kräfte über 50 C.-G.-S.-Einheiten ist die Perbilität unabhängig von der Qualität des Eisens und nur der magnetisirenden Kraft abhängig.

Beim Absteigen der magnetisirenden Kräfte sind die meabilitäten μ für Kräfte kleiner als 50 C.-G.-S.-Einheiten gleichen wie für aufsteigende. Macht man aber an einem hen Stab die Beobachtungen sogleich bei absteigenden ften, so sind die Werthe μ etwas grösser. Versuche im e von Hopkinson, welcher als Coërcitivkraft die magnende Kraft bezeichnet, welche gerade einen sehr stark netisirenden Stab entmagnetisirt (Phil. Trans. **176**, p. 460), en im Falle von ursprünglich magnetisirenden Kräften 120 (C.-G.-S.) die Coërcitivkraft für weiches belgisches 4, für rohes Eisen 9, für englischen Stahl 18 C.-G.-S.iten (wobei aber die Ströme plötzlich geschlossen und et wurden, vgl. Wied. Electr. **3**, p. 395 § 432).

Fernere Versuche betrafen die Inductionsströme beim

plötzlichen Oeffnen des magn
temporären Magnetismus (w
Oeffnung und Schliessung v
Abmagnetisiren. Die tempo
grösser bei aufsteigenden, al
indess Warburg, Wied. Ele
Stab permanent einer entgeg
und nebenbei einer Kraft E
Schliessungs- und Oeffnungs
ströme sind stets kleiner, als
H kleiner ist, als die Coërcit
grösser als φ, so ist die Indu
aber kleiner als die totale, da d
bleiben als das Doppelte der K
tisirende Strom H nicht cons
vor dem Strom E geöffnet,
zu einer Kraft, die etwa doppe
von H. Der Inflexionspunkt
magnetisirenden Kraft als H
wenn dieselbe der Coërcitivk

Der Verf. hat auch μ g
constanten magnetisirenden
diesem Fall sind die Werth
netisirenden Kräften als 50
kleiner als ohne H. Wählt
kann man sehr annähernd b

fische Wärme der Electricität) sich umkehrt und bei bezw. 320°, wo die magnetische Susceptibilität sehr schnell nehmen beginnt, und die specifische Wärme der Electät wieder das Zeichen wechselt. Beim Eisen bestehen kritische Temperaturen, (*A*) 550°, wo die specifische me der Electricität das Zeichen wechselt, und die innere ung des Eisens schnell steigt, (*B*) 680°, wo erstere wie- das Zeichen wechselt, die magnetische Susceptibilität schnell abzunehmen beginnt und (bei 660—720°) Wärme wird, endlich (*C*) 1000°, wo die innere Reibung sehr wächst, Wärme latent wird, unter dehnenden Kräften che Vermehrung der permanenten Dehnung eintritt, temporäre Aenderungen unter Druck oder Zug sich , endlich das heisse Eisen, welches bei niederen Temren thermoelectrisch negativ gegen kaltes ist, diese chaft noch in gesteigertem Maasse zeigt.

Von diesem kritischen Punkte kommen die niederen *A* *B* dem Eisen und Nickel gemeinschaftlich zu, *C* nur ersteren. Zur Erklärung des zweiten *B*, bei welchem mporäre magnetische Susceptibilität plötzlich abnimmt, t der Verf. an, dass ein Molecül aus einer grossen Anzahl etischer etwa linearer Molecüle besteht, die aber bei niedeemperaturen so nahe aneinander liegen, dass sie sich mit Polen nicht berühren, bei höheren Temperaturen ausder rücken, so dass dies eintritt. Im ersten Fall können re magnetisirende Kräfte die Molecüle leicht drehen, eiten nicht. Bei sehr hohen Temperaturen sollen drittens agnetischen Molecüle wieder weiter voneinander rücken, so ihre Pole wieder freier und durch die magnetisirenKräfte leichter gedreht werden können.

Beruhte der Diamagnetismus der Körper, z. B. des Wis, auf der Anordnung der Molecüle wie im zweiterwähnten so sollten sie bei höheren Temperaturen weniger diaetisch oder magnetischer werden, was in der That der ist.

Der Verf. bestätigt die Aenderung der magnetischen ptibilität, indem er einen weichen Eisendraht von Länge und 1 mm Durchmesser durch einen hingeleiteten Strom von 30 Grove'schen Elementen stark

hierbei hatten keinen Einfluss.

Wird ein permanent gedrillter Dra
er bei einer bestimmten Temperatur (di
schen Temperatur C zu verwechseln ist)
nente Deformation. Wurde bei dem ebe
der Eisendraht etwa um 20 Umdrehunge
und durch den hindurchgeleiteten Stro
dirte er sich bei einer gewissen Tempe
nach einigen Secunden trat dann aucl
ausschlag ein, welcher das Aufhören de
tischen Susceptibilität anzeigt. Ein Ni
gleichem Verfahren viel früher die l
detordirte.

---

132. ***E. Warburg.*** *Bemerkung zu de
eine experimentelle Bestimmung der
von A. Wassmuth und C. A. Schilli*
p. 1256—57. 1888).

Die Verf. obiger Arbeit wollten die
und Hönig $dQ = dU - \mu\, dx$ für unrich
$x\, d\mu$ statt $\mu\, dx$ zu setzen wäre. Sie folger
richtig wäre, dass nach ersteren die ungl
arbeit des Eisens bei verschiedenen T
Wärmeerzeugung beim Magnetisiren

Kraft x geändert und dem Draht eine Wärmemenge Q aussen zugeführt. Energie (U) wird dem System nur orm von Wärme und von der zum Drehen der Magnete Verändern der Kraft x erforderlichen Arbeit durch re Kräfte geliefert. Für unendlich kleine Zustandsrungen ist dieselbe $-\mu\,dx$, so dass in der That:

$$dU = dQ - \mu\,dx$$

Ist der Draht nicht unendlich dünn, so ist μ die Comnte des magnetischen Moments nach der Richtung von x.

G. W.

Th. Andrews. *Electrochemische Wirkungen an magetisirtem Eisen. II* (Proc. Roy. Soc. **44**, p. 152—168. 1888).

Die Methode ist wesentlich die frühere (Proc. Roy. Soc. . 459. 1888; Beibl. **12**, p. 70). In einen Glastrog waren neinander meist ein kürzerer ($5^1/_4$ Zoll) und ein längerer $\frac{1}{2}$ Zoll) Eisenstab gesenkt, von denen der letztere an dem en Ende mit einer Magnetisirungsspirale umgeben war. beiden Eisenstäbe waren oberhalb mit dem Galvanor verbunden.

Die fein polirten Stäbe bestanden aus Eisen oder tahl, waren bezw. 0,261 oder 0,75 Zoll dick. Die en Stäbe wurden in die beiden Schenkel von U-Röhren ht.

In Chlorwasserstoffsäure zeigte sich keine Wirkung; kalium mit Brom wirkte auf die Stäbe; die electromohe Kraft beim Magnetisiren stieg bis zu $^1/_{20}$ Volts, das etische Eisen ist electropositiv. In Eisenchlorid mit r ist das magnetisirte Eisen negativ; nach Verbrauch Chlors wurde es positiv. Versuche mit chlorsaurem und Salpetersäure zeigen, dass die magnetochemischen kungen, wobei der magnetisirte Stab positiv wird, mit Concentration wachsen. Versuche mit Eisenvitriol zeigen Einfluss der Stärke der Magnetisirung. In Eisenid setzt sich mehr Eisenoxyd an dem magnetisirten Stabe welcher wieder positiv ist. In Kupferchlorid, Kupfer-, Kupfernitrat war die Lösung vom electropositiv erscheiin magnetisirten Eisen mehr entbläut; in Kupferbromid die Wirkung sehr entschieden.

und mit demselben in eine Spirale ei
waren mit dem Galvanometer verbunde
der Stab mit freien Polenden, gleichvi
oder südpolar war, als electropositiv. B
netisirenden Stromes nahm die Ablenku
ab oder wurde zu Null.

In starker Salpetersäure, wo das
erhält man Ströme von dem magnetisir
netisirten von der electromotorischen K
Volts; dabei wird das magnetische Eise
jedenfalls infolge der Localströme.

134. ***H. A. Rowland und L. Bell.*** *des Einflusses eines Magnets auf chem*
J. of Scienc (3) **36**, p. 39—47. 1888).

Zwei 1 mm dicke und 10 mm lang
drähte, von denen der eine zugespitzt
isolirendes Material nebeneinander gekit
mit einem Spiegelgalvanometer verbun
Draht wurde an der Spitze, der ander
freigelegt und das System in einen Tr
polen gebracht, so dass die Drähte pa
lagen. Bei Füllen des Troges mit ein

Ameisensäure, Oxalsäure, Weinsäure, Chlorsäure, Bromsäure, Phosphorsäure; Null oder schwach bei Kupfersulfat, -nitrat, -acetat, -chlorid, -tartrat; merkbar bei Chromsäure, Quecksilberchlorid, -bromid, Silbernitrat, Platinchlorid; deutlich bei Eisenchlorid, Chlorwasser, Salpetersäure. Die Wirkung tritt also auf, wenn keine Wasserstoffentwickelung stattfindet.

Kleine Nickel- und Cobaltstäbe gaben eine analoge, aber viel schwächere Wirkung, wenn die Electrolyten auf sie einwirken konnten, so bei Salpetersäure, Bromwasser, Chlorwasser, Platinchlorid.

Wurden die Pole in feinen Sand gebracht, oder wurde sonst die Bewegung der Flüssigkeit gehemmt, z. B. durch Anwendung von angesäuerter, erhärteter Gelatine, so trat der Gegenstrom nach dem ursprünglichen, durch den Magnet verursachten Strom nicht auf; der letztere war schwächer.

Wenn sich Wasserstoff entwickelte, z. B. bei H, Br, Cl, $HClO_3$, $HBrO_3$, H_2SO_4 u. s. f., namentlich bei HJ, zeigte sich, wenn auch kaum eine Wirkung des Magnets, doch die Umkehrung des Stromes. Die Wirkung beträgt etwa von $0{,}0_31$ in Wasserstoff entwickelnden Säuren bis 0,03 Volts in Salpetersäure. Der Grund der magnetischen Wirkung, welche die chemische Einwirkung hemmt, liegt wahrscheinlich in der Anziehung des Magnets auf die aus den gebildeten Lösungen abgeschiedenen magnetischen Metalle, was namentlich bei spitzen, weniger oder nicht bei ausgebreiteten Electroden hervortritt. Bei äquatorialer Lage der Pole kann deshalb die Wirkung nicht eintreten. Dieselbe ist also in allen Fällen eine rein mechanische.

Rührt man die Flüssigkeit an einem Pol um, so nimmt zuweilen die Wirkung zu, zuweilen ab. Das von Nichols erhaltene entgegengesetzte Resultat, dass die Enden der Stäbe wie Zink, die Mitten sich wie Kupfer verhielten, dürfte wahrscheinlich den Strömungen zuzuschreiben sein, welche durch die Einwirkung des Magnets auf die in der Flüssigkeit sich bildenden electrischen Ströme hervorgerufen werden.

G. W.

135. ***H. Perkin.*** *Ueber das magnetische Drehungsvermögen einiger ungesättigter zweibasischer Säuren, ihrer Derivate und von Mesityloxyd* (Journ. Chem. Soc. **53**, p. 561—602. 1888).

Die beobachteten molecularen Drehungsvermögen sind für:

Citraconsäure	6,567	Maleïnsaures Aethyl .	9,625
Glutarsäure	5,482	Sebacylsaures „ .	14,459
Maleïnsäure	5,633	Mesaconsaures „ .	11,233
Malonsäure	3,474	Citraconsaures Methyl	8,364
		Mesaconsaures „ .	9,061
Citraconsäureanhydrid	5,540	Bernsteinsaures Propyl	10,363
Maleïnsäureanhydrid .	4,548		
Pyroweinsäureanhydrid	4,764	Acetylchlorid	3,800
		Fumarchlorid	8,747
Citraconsaures Aethyl	10,517	Succinylchlorid . . .	7,242
Fumarsaures „	10,112		
Glutarsaures „	9,356	Mesityloxyd	7,778
Itaconsaures „	10,467		

Die Folgerungen sind wesentlich chemischer Natur. Bemerkenswerth ist u. a., dass der Succinylpropyläther eine niedrigere Constante besitzt, als der Aethyläther, dass Pyroweinsäureanhydrid eine Drehung besitzt, wonach bei seiner Verbindung mit Wasser eine Condensation eintritt, indem die resultirende Verbindung weniger stark dreht, als der Summe der Drehungen des Anhydrids und des Wassers entspricht. Ferner zeigt die Drehung des Mesityloxyds, dass die ungesättigten Ketone Drehungen besitzen, welche zu denen anderer ungesättigter Verbindungen passen; ein gleiches gilt für die Ester der Maleïnsäure, Citracon- und Itaconsäure im Vergleich mit den gesättigten, von ihnen um H_2 verschiedenen Säuren. Die Ester der Fumar- und Mesaconsäure drehen viel stärker als gewöhnliche ungesättigte Säuren, nahe so stark wie die der gesättigten minus 4 H. Ihre Structur entspricht aber den gewöhnlichen zweibasischen Säuren. Die Ursache scheint in der Stellungsdifferenz zu liegen. Maleïnsäureanhydrid und Citraconsäureanhydrid drehen anomal schwach. Die untersuchten Substanzen scheinen nach der Untersuchungsmethode von Raoult jedenfalls nicht polymere zu sein.

G. W.

6. *O. J. Lodge.* *Ueber die Theorie der Blitzableiter* (Phil. Mag. (5) 26, p. 217—230. 1888).

Ein Luftcondensator mit ebenen Platten im Abstand h rde bis zur Entladung durch die zwischenliegende Luft- icht geladen. Durch die Entladung werde ein kleiner, ichmässig geladener Theil von der Oberfläche πb^2, auf n die Electricität gleichmässig vertheilt ist, entladen, wo- der Raum $\pi b^2 h$ der dielectrischen Luft von ihrer Span- g befreit wird. Die Spannung beträgt etwa $^1/_2$ g pro dratcentimeter. Die Capacität des abgegrenzten Conden- ortheils ist $S = kb^2/4h$, wo k die Inductionscapacität der t ist; die Energie des Funkens ist dabei $E = \frac{1}{2} . 981 \pi b^2 h$ l das Maximalpotential $V = \sqrt{2E/S} = 110h$ electrostatische heiten. Der Querschnitt der axial verlaufenden Entla- g habe den Radius a. Es wird die Selbstinduction, welche rbei entgegengesetzte Ströme in concentrischen Cylindern dieselbe erzeugt, berechnet. Dieselben seien über die e Fläche gleichmässig verbreitet. Dies würde in einem n Leiter nicht zutreffen, sondern die erste Entladung de durch gegenseitige Induction gegen die Peripherie hin, entgegengesetzten Ströme wieder gegen die Axe con- rirt sein. Da aber die Vertheilung im Isolator nicht so t stattfinden kann, wird obige Annahme als annähernd tig hingestellt.

Ist der gesammte Strom in der Richtung der Axe C_0, der Gegenstrom über die Fläche $\pi(b^2 - a^2)$ verbreitet; seine Dichtigkeit σ, so ergibt sich aus der Gleichung $= \pi(b^2 - a^2)\sigma$. Die Intensität der magnetischen Kraft Abstand r von der Axe, bzw. die Zahl der durch die heneinheit daselbst hindurchgehenden Kraftlinien ist $2(C_0 - C)/r$, wo C der Theil der Rückverschiebung ist, he näher an der Axe liegt, als r. Bei gleichförmiger theilung ist:

$$C = \pi(r^2 - a^2)\sigma, \text{ bezw. } f = 2C_0(b^2 - r^2)/(r(b^2 - a^2)),$$

a meist vernachlässigt werden kann. Die ganze magne- he Induction in dem cylindrischen Theil ausserhalb des ters und innerhalb desselben ist:

$$(1)\quad h\int_a^b \mu f\,dr + \mu_0 h\int_0^a \frac{2\left(\frac{r^2}{a^2}\right)C_0\,dr}{r} = \mu h C_0\left\{2\log\left(\frac{b}{a}\right) - 1\right\} + \mu$$

wo L, der Coëfficient der Selbstinduction [1]):

$$(2)\qquad L = h\left(2\mu\log\frac{b}{a} - \mu + \mu_0\right) = h(\mu u^2 + \mu_0),$$

wo $u^2 = 2\log b/a - 1$ gesetzt ist und nicht sehr wei bis 6^2 liegt. In dem Werth für L ist der erste T jeder Hypothese unabhängig, der zweite beruht auf nahme gleichförmiger Vertheilung des Rückstromes in tricum, der dritte von der Magnetisirung des Leite bei gleichförmiger Vertheilung. Concentrirt sich de auf der äusseren Fläche, so verschwindet er.

Damit die Entladung oscillatorisch sei, muss de stand gegen dieselbe $R_0 = 4h u\mu v/b = 120\,h\,.\,u^2/v$ Oh wo $v = 1/\sqrt{\mu k} = 30/\mu$ Ohms, die Lichtgeschwindi Da h in der Praxis viel grösser als b, b viel grös ist, so ist R_0 sehr gross ($h = 1$ engl. Meile, $b = 50$ m, a $R_0 = 15000$ Ohms). Ist der Widerstand R viel kl R_0, so wird die Entladung entschieden oscillatorisch, Stromstärke ist in jedem Moment:

$$(3)\qquad C = \frac{V_0}{nL}\cdot e^{-mt}\sin nt,$$

wo $m = R/2L$ und $n^2 = 1/LS - m^2$. Die „Impe

Das zweite Glied ist für häufige Oscillationen sehr klein, sodass man die „Impedanz“:

$$nL = nL' = \sqrt{L/S} = 60\,h/b\,.\sqrt{(2\log b/a - 1)}\ \text{Ohms}$$

setzen kann. Die ganze Impedanz bei Entladung eines Condensators ist also der halbe Werth des kritischen Widerstandes, durch den der Uebergang der gewöhnlichen in die oscillatorische Entladung bestimmt wird; sie hängt aber nicht direct mit dem gewöhnlichen Widerstand des Leiters oder der magnetischen Permeabilität der Substanz zusammen. Auch die Dicke des Leiters hat wenig Einfluss, da a nur in dem Logarithmus auftritt.

Diese Verhältnisse sind für Anlagen von Blitzableitern zu beachten, deren specielle Betrachtung nicht hierher gehört. Ihr Widerstand (Impedanz) ist sehr viel mal grösser, als für einen constanten Strom. Man kann den Vorgang auch so auffassen, dass in Gleichung (3) bei den ersten Oscillationen der Ausdruck der Dämpfung e^{-mt} keine merkbare Wirkung ausübt, also die dem Conductor zugeführte electromotorische Kraft plötzlich von V_0 bis $-V_0$ wechselt. V_0 ist nahe gleich dem Potential, welches erforderlich ist, um die Luft zu durchschlagen, und deshalb kann die Electricität fast ebenso leicht ihren Weg durch die Luft, wie durch den Conductor zu Nebenleitern nehmen. In ähnlicher Weise entladet sich eine bis zum Ueberströmen geladene Flasche zuweilen durch die Luft, statt durch einen herangebrachten Entlader, der an seinem oberen Ende sehr hohe Potentiale erhält. Aehnlich verhält es sich mit einem Blitzableiter, dessen gute Erdleitung danach nicht von so hohem Belang ist.

Der Verf. hat im „Electrician“ Versuche beschrieben über verzweigte Entladungen, wo dem Entladungsstrom einer Batterie eine doppelte Leitung geboten wird, ein Funken, z. B. von $1\,^1/_2$ Zoll Länge, und ein $^1/_4$ Zoll dicker und 6—7 Yards langer Kupferdraht. Die Entladung kann dabei noch die Funkenbahn nehmen.

Aehnliche Versuche, wo nur die Funkenbahn durch einen dünnen Draht ersetzt wird, dessen Zerstäubung beobachtet wird, sind von Hughes und Guillemin angestellt, wo also die

Impedanz eines Conductors von grosser Trägheit mit der eines Conductors von grossem Widerstand verglichen werden.

Bei einem anderen Versuch von Lodge ist eine Leydener Batterie mit zwei langen Drähten verbunden, deren Enden mit einem Funkenmikrometer B vereint sind. Wird die Flasche durch einen kurzen Auslader A entladen, so schlägt noch ein Funken in B über, bezw. wenn der Abstand der Kugeln von B zu gross ist, erglühen die dünnen Drähte und geben Büschel aus. Ist L die Selbstinduction des Zweiges A, S die Capacität der Batterie, so ist die Periode der Oscillationen in demselben $T = 2\pi\sqrt{LS}$. Diese Oscillationen pflanzen sich transversal mit der Geschwindigkeit $v = 1/\sqrt{\mu k}$ in Wellen fort, und die Wellenlänge ist $\lambda = vT = 2\pi\sqrt{LS/\mu k}$, wo L/μ die Inductanz in electromagnetischem und S/k die Capacität in electrostatischem Maasse ist, welche beide lineare Grössen sind. In den zum Funkenmikrometer führenden Drähten schreiten die Oscillationen ebenfalls fort. Ist für die Längeneinheit der Drähte l_1 die Inductanz s_1 die Capacität (Permittanz), r_1 der Widerstand, so fällt das Potential V nach der Gleichung ab:

$$-\frac{dV}{dx} = l_1 \frac{dC}{dt} + r_1 C,$$

und das Potential steigt mit der Zeit nach der Gleichung:

$$-\frac{dV}{dt} = \frac{1}{b} \cdot \frac{dC}{dx},$$

welche Gleichungen fortschreitende Wellen ergeben. Für einen langen Draht, in dem r_1 klein und die Häufigkeit der Wellen gross ist, folgt:

$$V = V_0 e^{-\frac{m_1}{n_1} x} \cos n\left(t - \frac{x}{n_1}\right),$$

wo $m_1 = r_1/2l_1$, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $n_1 = 1/\sqrt{l_1 s_1}$ und die Wellenlänge $2\pi n_1/n$ ist.

Für Parallelleitungen ist $l_1 = 4\mu \log(b/a) + r_1/n$, $s_1 = k/4 \log(b/a)$, wo r_1 das Mittel zwischen dem gewöhnlichen Werth von r und $\frac{1}{2}n\mu_0$ ist, μ und k sich auf den Raum ausserhalb der Drähte, μ_0 auf die Drähte selbst bezieht, a und b ihr Radius und ihr Abstand ist. r_1/n ist für häufige Oscillationen klein, sodass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit n der Entladung durch zwei parallele Drähte wesentlich die Licht-

schwindigkeit ist, da $l_1 s_1 = \mu k$ ist. Diese Wellen werden den Enden der Drähte reflectirt, gehen zurück und verwinden allmählich. Würde man einen Condensator von m electrostatischer Capacität herstellen und sich selbst laden lassen, so könnte man eine Entladung von nur weni- Centimetern Inductanz erhalten, welche Wellen von nur -80 cm Länge erzeugte, die etwa 10^9 Oscillationen in der nde erzeugten. G. W.

H. Wild. Ueber die electromotorische Gegenkraft im galvanischen Lichtbogen (Exner's Rep. 24, p. 224. 1888).

Der Verf. erinnert daran, dass er bereits im Jahre 1860 gg. Ann. 111, p. 624) die unipolare Erwärmung der einen trode des Lichtbogens auf das Peltier'sche Phänomen ckzuführen gesucht und die Gegenkraft des Lichtbogens eine thermoelectrische aufgefasst habe, indem man einen entsprechenden Gegenstrom durch rasche Verung der Electroden desselben mit einem Galvanometer Loslösung von dem primären Stromkreis nachweisen ne (vgl. Wied. Electr. 4, p. 853). G. W.

Bichat und Guntz. Ueber die Bildung des Ozons durch electrische Entladungen (C. R. 107, p. 334—336. 1888).

In der Axe eines mittelst eines Galvanometers zur Erde leiteten Platincylinders, durch welchen ein langsamer m Sauerstoff fliesst, ist ein Platindraht ausgespannt, wel- mit dem einen oder anderen Pol einer andererseits abiteten Influenzmaschine und einem absoluten Electrometer unden ist. Eine zur Erde abgeleitete, mit dem Pol der chine verbundene Funkenstrecke gestattet eine constante tricitätszufuhr.

Betrug die Ablenkung des Galvanometers 20°, das Poial 14,6, bezw. 12,68 C.-G.-S., so war bei positiver Ladung Drahtes die erzeugte Ozonmenge 0,2, bei negativer etwa mal grösser, 2,05; ähnlich wie sich bei Anwendung einer chselnd positiven oder negativen Platinspitze gegenüber Platinplatte verhält. Zwischen der Electricitätsmenge dem Potential einerseits, sowie der erzeugten Ozonmenge

besteht keine einfache Beziehung (ähnlich wie in Ozo
dieselbe ist für geringe Potentiale bis zu 20 C.-G
Quadrat des Potentials proportional. Die erzeugt
menge ist um so geringer, je weniger die Entladungen
und je kälter sie sind, z. B. in einer Ozonröhre, indes
es doch entschieden der Funken zur Erzeugung d
sodass die dielectrische Polarisation des Sauerstof
hierzu nicht genügt. Es dürfte also die Temperature
der negativen Electrode eine Rolle spielen. Bei ein
röhre von Berthelot waren von 29 kleinen Calorien
von den Entladungen geliefert waren, 26 zur Ozo
verwendet.

139. ***O. Chwolson.*** *Ueber die Dimension der elect
tischen Einheit des electrischen Potentials* (Repert. d.
p. 294—297. 1888).

Die erwähnte Dimension wird gewöhnlich aus
chung $r = ve$ (Arbeit = Potentialdifferenz × Elec
menge) gefunden, und zwar als gleich (Dim. V) = $L^{\frac{1}{2}}$
Dem Anfänger erscheint es stets, als müsse Dim. V
Formel $v = e/\varsigma$ (ς eine Entfernung) gefunden werden
doch gibt diese unrichtig $M^{\frac{1}{2}} L^{-\frac{1}{2}}$. Es kann nun aber
auf folgendem, pädagogisch vorzuziehendem Wege
werden. Die allgemeine Formel für die Kraft zwisc

3. BEIBLÄTTER № 12.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XII.

?. *Friedel und J. M. Crafts.* *Ueber die Dichte des Chlors und die Dampfdichte des Eisenchlorids* (C. R. **107**, **301**—306. 1888).

Die Verf. unterwarfen die Dampfdichte des Eisenchlorids erneuten Bestimmung, und zwar sowohl in einer Atmo- e von Stickstoff, als in einer solchen von Chlor. Hierzu zunächst die Dichte des Chlors bei den verschie- in Betracht kommenden Temperaturen bestimmt und den:

Nr. des Versuchs	Temperatur	Dichte
1.	19,7°	2,479
2.	21,6	2,458
3.	23,0	2,475
4.	356,9	2,451
5.	440,0	2,448

Das zu den Versuchen 2 und 5 dienende Chlor war aus nstein und Salzsäure, das der übrigen drei Versuche aus mbichromat und Salzsäure dargestellt.

Die theoretische Dichte des Chlors ist 2,449; der Aus- ngscoëfficient zwischen 21 und 357° ist 1,009, wenn r der Luft = 1 gesetzt wird.

In einer Atmosphäre von Stickstoff ergaben sich nach dem as'schen Verfahren für Eisenchlorid folgende Werthe:

Temperatur	Dampftension	Dampfdichte
432,7°	0,72 Atmosph.	10,97
433°	0,75 „	10,75

V. Meyer und Grünewald hatten für 448° die Dichte beobachtet.

Bei Wiederholung der Versuche unter Anwendung einer sphäre von Chlor und bei geringen Drucken wurde den:

Temperatur	Dampftension	Dampfdichte
442,2°	0,14 Atmosph.	11,30
442,2	0,27 „	11,66
357,0	0,50 „	11,85
356,9	0,12 „	12,04
325,2	0,19 „	12,47
321,6	0,23 „	11,41

Der Siedepunkt des Eisenchlorids liegt bei 280–
der Schmelzpunkt bei 300—301°.

Es ist sonach die Dampfdichte des Eisenchlorids zwi
321 und 442° nahezu constant und entspricht der F
Fe_2Cl_6, für welche die Theorie die Dichte 11,25 verla

K

2. *C. Friedel und J. M. Crafts. Ueber die Dam*
des Galliumchlorids (C. R. 107, p. 306—309. 1888).

Die Dampfdichte des Galliumchlorids ergab, in
Atmosphäre von Stickstoff nach der Dumas'schen Me
bestimmt, folgende Werthe:

Temperatur	Dampftension	Dampfdichte
307°	0,87 Atmosph.	10,61
357	0,64 „	9,08
377,6	0,57 „	7,82
237	0,24 „	11,73

Nach V. Meyer's Verfahren dagegen:

Temperatur	Dampftension	Dampfdichte

[redacted]

R. Lorenz. *Beiträge zur Kenntniss der Valenz des Bors* (Lieb. Ann. 247. p. 226—251. 1888).

Das von Councler angenommene Boroxytrichlorid $BOCl_3$ ährt ein besonderes Interesse deshalb, weil es die einzige indung des Bors ist, in welcher dieses Element zweifel- nfwerthig auftritt, während alle anderen Derivate des- sich von dreiwerthigem Bor ableiten lassen. Verf. nn, dass bei den betreffenden Reactionen sich weder ler's Boroxytrichlorid noch Gustavson's Boroxychlorid bildet, sondern Körper der Zusammensetzung $B_8O_{11}Cl_2$, ehr borsäurereiche und chlorarme Oxychloride entstehen:

$$3B_8O_{11}Cl_2 = 2BCl_3 + 11B_2O_3.$$

loge Verbindungen sind aber auch für dreiwerthiges en und Antimon bekannt. Die Fünfwerthigkeit des Bors omit durch nichts erwiesen, vielmehr ist dasselbe als werthiges Element anzusehen, was auch mit seiner Stellung periodischen System übereinstimmt. K. S.

T. Sterry Hunt. *Dissociation in geschmolzenen Metallsulfiden* (Chem. News 58, p. 87. 1888).

Anknüpfend an eine Beobachtung von T. Moore über Abscheidung metallischen Eisens und Nickels aus einem elzkuchen von Sulfiden der genannten Metalle, erinnert an die von ihm schon früher festgestellte Ausschei- von Eisen und Mooskupfer aus Kupfersteinen und von ischem Eisen und Magneteisen aus geschmolzenen Pyrit- änden. In allen diesen Fällen ist eine Zersetzung von hohen Temperaturen beständigen schwefelarmen Sul- und Oxysulfiden anzunehmen. K. S.

De Forcrand und Villard. *Ueber die Zusammen- ung der Hydrate des Schwefelwasserstoffs und des Chlor- thyls* (C. R. 105, p. 1402—5. 1888).

hier nicht näher zu schildernder Weise ist es den gelungen, fast vollkommen trockene Gashydrate im Zustand zu erhalten. Es ergibt sich als Formel für hlormethylhydrat: $CH_3Cl + 9H_2O$, für das Schwefel- stoffhydrat: $H_2S + 7H_2O$. E. W.

---

p. 405 und 411. 1886), drei weite
3 cm Dicke mit dem Contactsphä
Bei Auswerthung der Schraubeng
platten zeigte sich die Schraube v
scheinbar anfangs viel ungleichmäss
stärkerer Dicken. Verf. schiebt d
fehlerhafte Nullpunktbestimmung mi
Die Contactspitze treffe wahrscheinl
der Unterlage, auf welchem nachhe
berechnet die Schraubenganghöhe s
und den vorläufig constant angeno
mittelst der Methode der kleinsten
durch verschiedene Etaloncombinat
constant ist, und dass die Einstellun
zwischenliegenden Platten vom Dr
beeinflusst wird. Bei praktischen M
liche Fehler des Instruments am
durch Anwendung zweier Etalons,
Dicke möglichst eng in sich einsch
Verf. erbietet sich freundlichst, pl
4 cm Stärke auf $^1/_{40000}$ etwa genau

7. *A. Cornu. Ueber die Synch*
uhren und über die Zeitregulirung

einem Pendel, welches an seinem unteren Ende, oberhalb unterhalb der Linse, einen gekrümmten Magnet trägt, n Krümmungscentrum im Aufhängepunkt liegt und dessen den je in eine mit Kupferdraht übersponnene Holzspule reichen. Die eine Spule erhält einen electrischen Strom, synchronisirenden Strom, und wirkt infolgedessen an- nd auf den Magnetpol, den sie umgibt; die andere, durch passend gewählten Widerstand in sich geschlossen, be- durch Induction die zur Synchronisation nothwendige tisation. Sind die Magnetstange und die Scheibe ziem- gross gegen die Verrückung der Pole, so lassen sich die einungen der Synchronisation ganz strenge hervorbringen.

W. H.

J. H. v. Wyss. *Ueber die Verwendung der Wellenlängen als Längenmaass* (Naturwissenschaftl. Rundschau 3, p. 389. 1888).

Der Verf. wägt die Vortheile der Einführung einer Lichtlänge als absolute Längeneinheit gegenüber dem Metersystem ab; die Einflüsse der Temperatur und der Dichte Luftraumes, in welchem die Messungen vorgenommen n, sind zwar von geringerem, wenn auch von noch nicht bekanntem Einflusse auf die zu messende Fundamen- sse, von dem Einfluss der Intensität der Lichtquelle ie Wellenlänge kann nach Lippich und Ebert abgesehen n; immerhin sind die praktischen Schwierigkeiten ge- r Wellenlängenbestimmungen noch sehr erhebliche, wie orhandene Zahlenmaterial beweist. Für die Ausmessung gegebenen Länge durch Wellenlängen kommen nach Verf. nur die beiden Methoden in Betracht der Gitter- mmungen und des Abzählens der isochromatischen Curven, e auf eine gewisse Dicke eines gegebenen einaxigen talls bei gemessenem Neigungswinkel entfallen. (die ten von Michelson und Morley nach der Methode der Interferenzen ausgeführten Bestimmungen (Beibl. 12, 7) scheinen dem Verf. unbekannt gewesen zu sein). Den n für die Praxis bei dem Tausche der Einheiten glaubt Verf. in Zweifel ziehen zu müssen. Eb.

$P:m$; 2) Beschleunigung und Kraft sin
Es entsteht nun die Frage: kann man
analogen Sätzen sich aussprechendes
Grundgesetz der Mechanik stipuliren
wegung eines unter dem Einfluss beliebi
Punktsystems, das ausserdem noch irge
und Geschwindigkeit abhängigen Bedin
terworfen ist?

Zwar könnten die Lagrange'schen
ungen in ihrer Gesammtheit als ein
gesetz (Princip) betrachtet werden.
aber in sich im allgemeinen $3n$ vone
Behauptungen, sodass ihnen der Vorzu
gesprochen werden muss; auch dann, w
scheinbar einzige Forderung herabgedr

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{m_i} [(m_i x_i'' - X_i)^2 + (m_i y_i'' - Y_i)^2 + (m_i$$

— weil diese implicite Forderung mit
expliciten Bedingungen eigentlich gleic

Dem gegenüber existirt nun in der
Gesetz einfachster Art, welches sich in
Erweiterungen der obigen zwei Sätze üb
Punktes auflösen lässt. Das erste dies

…mt die Beschleunigungsenergie des Systems für jeden …punkt, während der zweite Theil dann wieder die Bewe… durch die Forderung völlig bestimmt, dass die mit jener …rgie geleistete Beschleunigungsarbeit in jedem Zeitinter… ein Maximum sei. W. H.

H. Lamb. *Ueber reciproke Theoreme in der Dynamik* (Proc. London Math. Soc. 19, p. 144—151. 1888).

Ausgehend von der Hamilton'schen charakteristischen …ction hat Helmholtz in einem Aufsatze über das Princip …kleinsten Wirkung (Crelle's J. 100) einen allgemeinen …s der Reciprocität, betreffend die Bewegung eines conser…ven Systems, veröffentlicht. Derselbe wird hier in noch …merer Allgemeinheit aus einer Formel Lagrange's gefol… und dann an einigen Beispielen aus der Theorie des …tes und Schalles erprobt. W. H.

W. Neu. *Beiträge zur inductiven Behandlung der Elementarmechanik* (Progr. d. Realschule Neuburg a. D. 1888. 8°. 45 pp.).

Die Abhandlung verfolgt zunächst das Ziel, eine für den …erricht in der Mechanik an Mittelschulen geeignete Ein…ng in die Lehre von den sogenannten einfachen Maschinen …geben, sodann aber eine Entwickelung der dieser Lehre …runde liegenden Fundamentalgesetze auf dem Wege des …periments, also inductiv, zu versuchen. Apparate, welche … vornehmlich zu diesem Zwecke eignen, sind vom Verf. …st construirt worden (Ztschr. v. Lisser u. Benecke, Berlin. …5). Hauptsächlich sind es zwei Versuchsformen, welche die …ge zum Austrag bringen sollen, welche Grösse die unter …benen Bedingungen wirkenden Kräfte besitzen müssen, …eine gegebene Last im Gleichgewicht zu halten: „Faust…uche" und „Wandtafelversuche". Die ersteren werden …über dem Tische (ohne besondere Stative etc.) so aus…rt, dass die Kräfte durch Ziehen mit den Händen an …und angebrachten Schnüren ausgeübt werden — um vor …n eine klare und richtige Vorstellung von der Art der …kung der Kräfte zu geben. Die Wandtafelversuche da-

gegen sollen directer auf das zu erwartende Gesetz hinführen, indem dieselben über Zeichnungen an einer verticalen Tafel angestellt werden; die Kräfte werden auch hierbei wieder durch Ziehen mit den Händen ausgeübt, ihre Grösse aber wird, nachdem sie an einem Dynamometer ermittelt ist, nachträglich auf der Zeichnung festgelegt, sodass dem heuristischen Vermögen Anlass geboten wird zur Auffindung des wahrscheinlichen Gesetzes der Erscheinungen.

Diesen Gesichtspunkten gemäss werden ziemlich eingehend behandelt die Einleitung in die Lehre von den einfachen Maschinen, das Hebelprincip sammt den Hebelmaschinen und das Parallelogrammprincip. W. H.

12. ***R. v. Sterneck.*** ***Bestimmung des Einflusses localer Massenattractionen auf die Resultate astronomischer Ortsbestimmungen*** (Sep. a. d. Mittheil. d. Wien. militär-geogr. Instit. 8. 1888. 12 pp.).

Durch locale Massenanziehung kann die Richtung der Verticallinie eines Ortes derart abgelenkt sein, dass eine Verwerthung der Resultate astronomischer Ortsbestimmungen für Gradmessungszwecke ausgeschlossen erscheint. Eine theoretische Bestimmung des Einflusses solcher localer Störungen, wie sie schon versucht wurde, hält der Verf. für schwer möglich, er beschreibt vielmehr als zweckentsprechend ein empirisches Verfahren an der Hand eines wirklichen Beispieles, nämlich der astronomischen Breitenbestimmung von Lienz in Tirol. Lienz liegt auf der Sole des von West gegen Ost sich hinziehenden, ca. 4 km breiten Drauthales, welches nördlich und südlich von hohen Gebirgen eingeschlossen ist. Es zeigt sich, dass, um den Einfluss dieser Gebirgsmassen zu beseitigen, an den Resultaten der astronomischen Breitenbestimmung daselbst eine Correction von $+2{,}9''$ angebracht werden muss, und dass derjenige Punkt, für welchen eine derartige Correction nicht nöthig erscheint, weil die beiderseitigen Attractionen sich aufheben, 544 m südlich von Lienz zu suchen sei. W. H.

R. v. Sterneck. *Untersuchungen über den Einfluss der chwerstörungen auf die Ergebnisse des Nivellements* (Sep. . d. Mittheil. d. Wien. militär-geogr. Inst. 8. 1888. 75 pp.).

Bei den für Zwecke der europäischen Gradmessung mit Sorgfalt ausgeführten Präcisionsnivellements zeigt sich auffallende Erscheinung, dass bei einer geschlossenen llements-Schleife, bei welcher die Nivellementslinie, von m Punkte ausgehend, wieder auf den Ausgangspunkt zukehrt, die Summe der Steigungen nicht gleich jener der lle gefunden wird, wie dies bei einer in sich geschlossenen r dem Anschein nach der Fall sein sollte. Die Ursache r Erscheinung liegt, abgesehen von Beobachtungsfehlern localen Störungen der Richtung der Lothlinie durch unhmässige Massenvertheilung in der Nähe der Nivellelslinie (s. vorher) im allgemeinen darin, dass sich das llement über Gegenden von verschiedener Seehöhe hin, und daher die einzelnen Nivellements-Visuren verschien Niveausphäroiden angehören, die zu einander nicht llel sind, während sie doch bei Ableitung der Zielhöhen renzen als parallel verlaufend angenommen werden.

Nennt man die hierauf basirende Correction des Nivelle- für die meridionale Entfernung s zweier Punkte c, so ausser von s abhängig von der geographischen Breite φ der Seehöhe h des Bestimmungsortes. Die Schwere g_h terem ist aber gegenüber der Schwere g_0 an der Meeres- unter normalen Verhältnissen ausgedrückt durch die hung:

$$g_h = g_0\left(1 - \frac{2h}{R}\right),$$

R den Erdradius bedeutet. Hieraus folgt unter den- n Verhältnissen für h:

$$h = \frac{R}{2}\left(1 - \frac{g_h}{g_0}\right),$$

er Werth in die Formel für c einzusetzen ist.

Zeigt sich jedoch an irgend einem Orte die Schwere G bnorm oder gestört, so entspricht der aus vorstehender hung zu berechnenden Höhe H nicht mehr die nivellirte e h und es geht die Correction c über in eine solche C, s der Unterschied $C - c = \gamma$ den Einfluss der Störungen

14. *C. Chree. Ueber äolotrope elast*
Soc. Lond. **44**, p. 214—218. 1888).

Der Verf. gibt für nicht isotrope
sungen der Differentialgleichungen, w
tenzen der Variablen aufsteigen und we
der Praxis an, welche theilweise auf
von Saint-Venant behandelt sind.

Der erste Abschnitt enthält die I
gewicht eines Mittels mit einer Sym
stanten). Sie wird auf einen Stab vo
metrieebene parallelem Querschnitt a
Ende ist fest, am anderen wirken To
Diese Lösung wird auch den Fällen, d
von einer der dünnen coaxialen Cylinde
sprungweise oder continuirlich ände
am freien Ende Zugkräfte, so bleiben
nur zwei anfangs auf einander senkre
der Deformation auf einander senk
Zuges). Ist der Querschnitt kreisfö
Torsion auf das freie Ende, so bleiben
in jedem Querschnitt auf der Axe sen
Torsion). Sie stehen auf einander se

mit der Bedingung, dass höhere Potenzen der Variablen als die dritte, weggelassen werden.

Der dritte Abschnitt enthält die Formeln für die Deformation eines Sphäroids, das mit constanter Winkelgeschwindigkeit um seine Axe, die Symmetrieaxe der Substanz, rotirt. Hinzugefügt sind die Specialformen der Lösung für die Fälle, dass das Sphäroid näherungsweise in eine dünne Kreisscheibe oder in einen langen, dünnen Kreiscylinder übergeht.

Im vierten Abschnitt werden die Longitudinalschwingungen eines Stabes von kreisförmigem Querschnitt behandelt, und zwar mit Vernachlässigung der fünften und höheren Potenzen des Querschnittsradius. An einem festen Ende muss hierbei angenommen werden, dass seine Bewegung nur in longitudinaler, nicht in transversaler Richtung verhindert ist. Dagegen kann der Bedingung für ein freies Ende nur genügt werden, wenn man die Existenz besonderer Kräfte zu Hülfe nimmt. Je länger und dünner der Stab, um so kleiner sind diese Kräfte.

Für isotrope Körper hat der Verf. gleichartige Lösungen früher (Beibl. 11, p. 214 u. 493; 12, p. 438) mitgetheilt. Lck.

15. *V. Cerruti. Ueber die Deformation eines elastischen isotropen Körpers bei einigen besonderen Grenzbedingungen* (Rend. della R. Acc. dei Lincei 4, p. 785—792. 1888).

Boussinesq hat (Beibl. 12, p. 633) die elastischen Verschiebungen in einem unendlich ausgedehnten, nur von einer Ebene $z_1 = 0$ begrenzten Körper, auf dessen Inneres keine Kräfte wirken, für die beiden Fälle berechnet, dass für die Oberfläche ($z_1 = 0$) entweder die tangentialen Verschiebungen und die normale Druckcomponente, oder die tangentialen Druckcomponenten und die normale Verschiebung gegeben sind.

Dasselbe Ziel erreicht der Verf. durch seine allgemeine Integrationsmethode (Beibl. 7, p. 94), bei welcher zunächst die cubische Dilatation im Punkte (x_1, y_1, z_1), nämlich:

$$\theta = \frac{\partial u}{\partial x_1} + \frac{\partial v}{\partial y_1} + \frac{\partial w}{\partial z_1}$$

zu finden ist. Sind L, M, N die Componenten der auf das Oberflächenelement ds wirkenden Druckkraft, α, β, γ die

ihnen entsprechenden Verschiebungen in ds, so ist, wenn keine Kräfte auf die Masse wirken:

$$-4\pi\varrho\,\Omega^2\theta = \int\left(L\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial x}+M\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial y}+N\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial z}\right)ds$$

$$+2\varrho\,\omega^2\int\left(\alpha\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial x}+\beta\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial y}+\gamma\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial z}\right)ds.$$

Hierin ist, wenn λ und μ die beiden Lamé'schen Constanten bedeuten, $\varrho\,\omega^2=\mu$ und $\varrho\,\Omega^2=\lambda+2\mu$; $R^2=(x-x_1)^2+(y-y_1)^2+(z-z_1)^2$, wenn x, y, z die Coordinaten von ds sind; n bedeutet die nach innen gerichtete Normale.

Sind nun L', M', N' irgend welche andere Druckcomponenten auf der Oberfläche desselben Körpers, denen α', β', γ' als Verschiebungen auf der Oberfläche entsprechen, so ist nach Betti:

$$\int(L\alpha'+M\beta'+N\gamma')\,ds=\int(L'\alpha+M'\beta+N'\gamma)\,ds.$$

Daher ist auch:

$$-4\pi\varrho\Omega^2\theta=\int\left[L\left(\alpha'+\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial x}\right)+M\left(\beta'+\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial y}\right)+N\left(\gamma'+\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial z}\right)\right]ds$$

$$+\int\left[\alpha\left(2\varrho\,\omega^2\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial x}-L'\right)+\beta\left(2\varrho\,\omega^2\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial y}-M'\right)\right.$$

$$\left.+\gamma\left(2\varrho\,\omega^2\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial z}-N'\right)\right]ds.$$

Wenn nun $z_1=0$ die einzige begrenzende Fläche ist und auf ihr α, β und N gegeben sind, so hat man diejenige Deformation (u', v', w') zu berechnen, für welche auf der Oberfläche:

$$u'=\alpha'=-\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial x},\quad v'=\beta'=-\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial y},\quad N'=2\varrho\,\omega^2\frac{d}{dn}\frac{\partial\frac{1}{R}}{\partial z}$$

werden. Die dieser Deformation zukommenden Werthe von γ', L' und M' sind zu berechnen und in den obigen Ausdruck einzutragen.

Sind dagegen L, M und γ gegeben, so ist die Deformation (u', v', w') so zu bestimmen, dass die Factoren von N, α und β gleich Null werden.

Nachdem auf diese Weise θ gefunden ist, sind $\Delta^2 u$, $\Delta^2 v$, $\Delta^2 w$ bekannte Functionen und hieraus u, v, w durch Integration mit Berücksichtigung der für $z_1 = 0$ gegebenen Werthe zu berechnen.

Die schliesslich für u, v, w erhaltenen Ausdrücke haben eine andere Form, als die von Boussinesq berechneten.

Um auch für Körper mit beliebig gestalteter Oberfläche die Deformation berechnen zu können, wenn für die Oberfläche entweder die tangentialen Verschiebungen und die normale Druckcomponente oder die tangentialen Druckcomponenten und die normale Verschiebung gegeben sind, transformirt der Verf. die Gleichungen auf ein orthogonales krummliniges Coordinatensystem q_1, q_2, q_3. Dabei stellen $q_1 = \text{const.}$, $q_2 = \text{const.}$, $q_3 = \text{const.}$ drei orthogonale Systeme von Oberflächen dar, so zwar, dass die Oberfläche des Körpers eine der Flächen $q_3 = \text{const.}$ ist. An die Stelle von L, M, N, α, β, γ und von L', M', N', α', β', γ' treten dann Componenten des Drucks und der Verschiebung, welche in jedem Oberflächenelement tangential oder normal sind. Die für die Oberfläche nicht gegebenen tangentialen oder normalen Componenten werden dann, wie vorher, aus dem Ausdruck für θ eliminirt. Lck.

---

6. ***W. Hallock.*** *Das Fliessen fester Körper oder Verflüssigung durch Druck* (Sill. Journ. (3) **34**, p. 277—281. 1887; **36**, p. 59—60. 1888).
7. ***W. Spring.*** *Einfache Bemerkung zu W. Hallock's Arbeit: Das Fliessen fester Körper* (Bull. Ac. Roy. Belg. (3) **14**, p. 595—598. 1887; Sill. Journ. (3) **35**, p. 78. 1888).

Hallock presste Wachs, Paraffin, Blei, Wismuth und Antimon unter einem Druck von 600 Atmosphären, ohne Anzeichen einer Verflüssigung zu finden, und meinte, dass dieses negative Ergebniss im Widerspruch stehe zu den Resultaten von Spring (Bull. Ac. Roy. Belg. (2) **49**, p. 323—379. 880), welcher nach Hallock's Auffassung Blei, Wismuth, Zinn, Zink, Antimon und Schwefel durch denselben oder geringeren Druck zum Schmelzen gebracht habe.

Spring erklärt, dass er in der angeführten Abhandlung

[redacted]

(Beibl. 6, p. 440; 9, p. 765) erhalten h
bildungen könnten nur dadurch zu Sta
Theilchen eine grössere Beweglichkei
Versuchen von Spring seien die ben
dicht gewesen und die untersuchten Su
am deutlichsten die Umbildung an der
und Ritzen des Gefässes gezeigt, wähı
unverändert geblieben seien. Daher sei
nicht der Druck, sondern die Beweg
dem Druck die eigentliche Ursache de

---

18. ***S. Finsterwalder.*** *Ueber die Ve*
elasticität in dreifach symmetrischen
1888, p. 257—266. Mit 1 Taf.).

Der für die Biegung oder Dehnur
chens aus Krystallsubstanz massgebende
ist bei den dreifach symmetrischen Sy
(Wied. Ann. **16**, p. 404. 1882):

$$\varrho = a_{11}\alpha^4 + a_{22}\beta^4 + a_{33}\gamma^4 + 2(a_{12}\alpha^2\beta^2$$

α, β, γ sind die Cosinus der Winkel z
graphischen Richtung der Stäbchenläng
winkligen Axen (Schnittlinien der dı

Die Maxima und Minima der Fläche F werden in folder Weise aufgesucht. Jede mit F concentrische Kugel F in einer sphärischen Curve, welche vom gemeinsamen telpunkt aus auf eine Kugel S, nämlich $x^2 + y^2 + z^2 = 1$, cirt wird. Jedem isolirten Punkt auf S entspricht ein imum oder Minimum von F.

Die auf S liegenden Curven werden, um die Betrachtung leichtern, durch die Substitution $x^2 = X$, $y^2 = Y$, $z^2 = Z$ nen anderen Raum (X, Y, Z) abgebildet. Ihre Abbilen liegen in einer Ebene P, nämlich $X + Y + Z = 1$, Bild von S. Jedem isolirten Punkt auf S entspricht besondere Eigenschaft der zugehörigen Curve auf P.

Für den Baryt und den Flussspath hat der Verf. mit rundelegung der von W. Voigt (Gött. Nachr. 1887, p. 624; Ber. 1884, p. 989) bestimmten Werthe der Elasticitätstanten die Curvensysteme auf P und S berechnet, und so, wie die Fläche F selber, durch Zeichnung dargestellt.

Zu den drei Symmetrieebenen von F im rhombischen tem kommen beim quadratischen noch zwei weitere Symieebenen hinzu. Im hexagonalen System ist F eine Roesfläche. Im regulären System hat F vier Kreisschnitte, n Ebenen durch den Mittelpunkt gehen; sie sind den öderflächen parallel.

Zum Schluss gelangt der Verf. noch zu dem Resultat, die eben erwähnte Eigenschaft der regulären Krystalle die Gleichheit des Elasticitätscoëfficienten nach allen tungen in vier verschiedenen Ebenen) in besonderen n auch an Krystallen des quadratischen und rhombischen ems vorkommen könne. Lck.

H. Sentis. *Methode zur Bestimmung der Oberflächenspannung* (Journ. de Phys. 6, p. 571—573. 1887).

Die Flüssigkeit wird zu passender Höhe in eine unten feiner Capillare ausgezogene Glasröhre gesogen, sodass Herausnehmen an der Spitze ein Tropfen hängen bleibt. Aequatordurchmesser d dieses Tropfens wird gemessen ebenso die Länge h von seinem tiefsten Punkt bis zum dpunkte a der Flüssigkeit in der Capillare. Wird dann

nach Eintauchen der Spitze in die Flüssigkeit das in der Capillare sich wieder auf der Warke a einstelle sich diese in der Höhe h_2 über dem Niveau im U gefäss befindet, so ist:

$$\frac{2F}{d} = r(h_1 - h_2) - \frac{r^2}{3}.$$

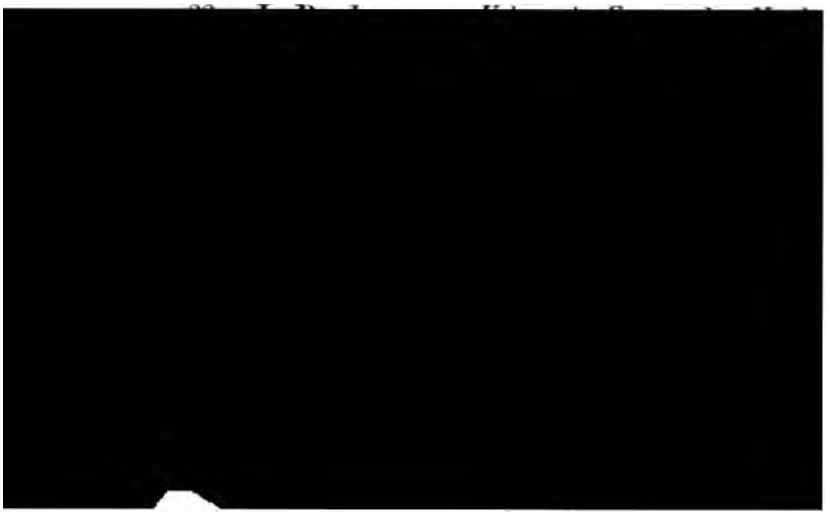
Ersichtlicher Weise ist die Methode unabhäi einer Hypothese über den Randwinkel in einer l Capillare.

20. ***G. van der Mensbrugghe.*** ***Plauderei über flächenspannung*** (Bull. de la Soc. belge de microscop., p.

Verf. legt die Hauptergebnisse seiner zwanzi Studien über die Oberflächentension dar, insbesond die wogenbeschwichtigende Wirkung der Spannung derung des Wassers durch eine Oelschicht von 1:10 Dicke.

21. ***Van der Mensbrugghe.*** ***Die Oberflächen*** (La Nature **16**, p. 135—139. 1888).

Der Aufsatz ist im wesentlichen ein gemeinverst Auszug der am 31. März 1888 der Soc. Belge de gemachten Mittheilung (vgl. vorstehendes Referat).



J. T. Bottomley. *Ueber ein praktisches Luftthermometer constanten Volumens* (Phil. Mag. (5) **26**, p. 149—157. 1888).

Verf. vermeidet die beim Jolly'schen Luftthermometer sehr hohe Temperaturen auftretenden Uebelstände, indem die Thermometerkugel mit dem Volumenindicator und das Manometer ganz von einander trennt und nur durch einen Schlauch verbindet, in welchen ausserdem der mit einer Pumpe regulirbare Luftcompressionsapparat mündet. Als Volumanzeiger dient ein U förmiges Rohr von 1 mm Durchmesser mit zwei Erweiterungen, um das Eintreten der Sperrflüssigkeit in die Thermometerkugel, oder in den Schlauch leichter zu verhindern, das durch ein enges Capillarrohr mit dem Thermometergefäss verbunden ist. Als Sperrflüssigkeit wählt der Verf. Schwefelsäure dem Quecksilber vor. Das Thermometergefäss mit der Verbindungscapillaren und dem einen Schenkel des Volumanzeigers ist aus böhmischem Glase gefertigt und kann nur mit einer Oxygengebläselampe an den zweiten Schenkel, der aus Flintglas besteht und an dem sich Marken befinden, angeblasen werden. Auch eine Kittverbindungsweise beider Theile beschreibt der Verf. D. C.

A. Naccari. *Ueber die Aenderung der specifischen Wärme des Quecksilbers mit steigender Temperatur* (Atti della R. Acc. di Torino **23**, p. 1—7. 1888. Sep.).

Verf. benutzt seinen früher bei festen Körpern angewandten Apparat der Mischungsmethode mit dem Petroleumcalorimeter. Das Quecksilber wurde in einem Eisenblechgefäss erwärmt und in das Calorimeter gebracht, nachdem bei Vorversuchen mit Glasgefässen nicht die gewünschte Zuverlässigkeit zu erreichen gewesen war. Die specifische Wärme des Quecksilbers wurde zwischen 15° und 180° bestimmt und etwas für das Eisen in früheren Versuchen bestimmten übereinstimmend gefunden. Verf. findet die zur Erwärmung eines Grammes Quecksilber von 17 auf $t°$ nöthigen Gesammtwärmen:

t	99	177	226
q	2,711	5,258	6,843

leitet daraus eine empirische Formel ab, die wenig von Winkelmann's abweicht, und zwischen 0—5° und 0—36°

die mittleren specifischen Wärmen 0,03336 und 0,(gibt, was mit Pettersson's Versuchen stimmt. Für di specifischen Wärmen berechnet der Verf.:

t	0	50	100	150	200
$\partial q/\partial t$	0,03337	0,03310	0,03284	0,03259	0,03235

25. ***H. Fritz.*** *Beiträge zu den Beziehungen der lischen Eigenschaften der Körper* (Vierteljahrschr Ges. zu Zürich 33, p. 56—65. 1888).

Im Verfolg früherer Untersuchungen (Beibl. 6 p. 368) gelangte der Verf. zu der Formel: $As.\Delta s.(T.\Delta s/1{,}28)^{1/4}$. A bedeutet das Atomgewicht, s fische Wärme, Δ die Dichtigkeit, T die absolute T des Schmelzpunktes. Bei Verbindungen ist für A d werth der Atomgewichte ihrer Bestandtheile zu neh Körper, welche bei gewöhnlicher Temperatur flü tritt die Siedetemperatur an die Stelle der Schm ratur.

Durch die Formel hat der Verf. für 48 Elemen organische und 23 organische Verbindungen aus T die Werthe von s berechnet und mit den exp beobachteten verglichen. Die meist gute Ueberein bei einer so grossen Zahl verschiedener Substanzen

Locher mit der Aluminiumkappe der Flügel und damit mit der Stahlspitze in leitender Verbindung steht. Nach jeder ganzen Umdrehung stösst der Ansatz gegen ein gezahntes Aluminiumrädchen, welches gleichfalls von einer Stahlspitze getragen wird, und welches bei ausserordentlicher Beweglichkeit dem Flügelrade nur einen minimen Widerstand bietet. Die Stahlspitzen werden mit den Polen einer schwachen Batterie verbunden, bei jedesmaliger Berührung des Metallansatzes und des Rädchens wird der Strom geschlossen; dadurch wird ein Electromagnet erregt, welcher durch Wirkung auf einen Anker den Zeiger eines graduirten Zifferblattes um eine Nummer weiter rückt. Nach n Umdrehungen des Radiometerflügel ist der Zeiger um n Scalentheile fortgerückt. Derselbe ist selbst wieder mit dem einen Pole einer stärkeren Batterie verbunden. Der andere Pol endet in einem Metallstopfen, der an irgend einer Stelle in das Zifferblatt gesteckt werden kann. Sowie der Zeiger bis an diesen gelangt ist, wird der Strom geschlossen und durch den eingeschalteten kräftigen Electromagnet der Schluss der Camera besorgt. Der Ort, wo der Stopfen einzusetzen ist, wird vorher, entsprechend der Empfindlichkeit der verwendeten Plattenart durch Versuche ermittelt.

Nach dem Verf. entspricht die Tourenzahl des Radiometers immer sehr nahe der Quantität von aufgefallenen chemisch wirksamen Strahlen. Eb.

A. Michelson. *Ein Wort für die Lichtwellen* (Amer. Ass. for the Advancem. of Sc. 37. 1888. 14 pp. Sep.).

Der Verf. wendet sich in der vorliegenden „Adresse" an die physikalische Section der amerikanischen Gesellschaft für Fortschritte der Wissenschaften gegen die Ansicht, als sei das Gebiet der Optik in theoretischer wie in praktischer Hinsicht erschöpft, eine Ansicht, welche durch die Thatsache gestützt zu werden scheint, dass sich die überwiegende Mehrzahl der Forscher in neuester Zeit den optischen Problemen ab und den electrischen zugewendet hat.

Er weist auf die grosse Bedeutung hin, welche die *Methode der hohen Interferenzen* zu gewinnen verspricht, wie dies

schon in Angriff genommener Aufgaben

Unter anderem theilt der Verf. in
theilung ausführlicheres über die Du
Thalliumlinie mit (vgl. Beibl. 12, p. 477).

28. ***H. Seeliger.*** *Zur Photometrie*
Substanzen (Sitzber. d. bayr. Ak. math.-
248. 1888).

Um das Emanationsgesetz bei zer
Substanzen zu prüfen, wurden aus de
Substanzen zwei möglichst ähnliche, eben
und diese auf dem Horizontalkreise ein
lithen aufgestellt. Die eine derselben
Rahmen eingesetzt, wurde durch eine
bundene Petroleumlampe erleuchtet und
object. Die zweite Platte konnte in be
Emanationswinkel gebracht werden; sie
einem geschwärzten Holzkasten längs ei
Lampe erleuchtet; die Entfernung ders
gab das Maass für die Stärke der Erle
wurden: Gyps, Porzellan, Marmor, A
Lehm, Ziegel, Kreide, Papier, Schiefer,
Sandstein, bei den verschiedensten Wer
von ihnen weiter für die Fälle

exquisit zerstreut reflectirenden rechnet (z. B. Gyps), n sehr deutliche Reflexe, d. h. bei ihnen ist die Helligwesentlich grösser, wenn Incidenz- und Emanationswinkel rerschiedenen Seiten der Normalen liegen, als im anderen s. Da sich aber dieses Verhältniss auch umkehren kann, olgt hieraus, dass die Lichtmenge eines ebenen Flächenents auch von dem gegenseitigen Azimuth der einfallenund ausfahrenden Strahlen abhängig ist.

3) Einige Aehnlichkeit des Verlaufs der beobachteten gkeitscurven ist bei den untersuchten Substanzen wohl nden; jedoch ist auf der anderen Seite die Verschiedender einzelnen Fälle so gross (namentlich infolge der xe), dass man nicht erwarten darf, diese verwickelten heinungen durch eine in allen Fällen zutreffende Theorie ellen zu können. Insbesondere erscheint es nicht wahrnlich, dass es gelingen wird, alle Möglichkeiten durch einzige Formel zu umspannen, die bei einem von der n beleuchteten Planeten auftreten können. Eb.

W. Abney und Festing. *Farbenphotometrie. Theil II. ie Messung von reflectirten Farben. Auszug* (Proc. Roy. Soc. l. p. 237—239. 1888).

Um das von Pigmenten reflectirte Licht mit dem von n weissen Schirm reflectirten zu vergleichen, wurde in Collimator des an früherer Stelle schon (vgl. Beibl. 12, 9 u. 350) beschriebenen Farbenphotometers ein Kalkprisma eingesetzt und dadurch zwei Spectra auf dem nmeterschirm neben einander erhalten. Von einem beiten Spectralbezirk wurden auf die beiden zu vergleien, dicht neben einander gestellten Oberflächen die n Stabschatten geworfen. Die Schwächung des Verslichtes geschah wie früher durch die Sectorenscheibe. Untersucht wurden Zinnober, Smaragdgrün und Ultrablau und die Lichtcurven dieser drei Pigmente con-; ihre Summe stellte sehr nahe ein reines Weiss dar, auch der Antheil der Farben in den verschiedenen ralbezirken ein sehr verschiedener war. Durch Scheiben ectoren, welche mit den genannten Pigmenten gefärbt

Spectrallinien auf Grund der Und

(Bull. Ac. Belg. (3) **16**, p. 81—86. 188

Alle Aenderungen im Aussehen Aenderungen der Brechbarkeit, Ver rungen, Umkehrungen, sind auf U Spectroskops zurückzuführen; sie ent in der Schwingungsweise des leucht primär vorhandenen Modificationen k aber nur in einem von der Dispe zum Ausdruck. So lieferte das Lic in dem vom Verf. verwendeten Spectr Linie bei Anwendung von zwei Prism stark verbreitert bei Anwendung v zwölf Prismen trat Selbstumkehrung, persion endlich doppelte Selbstumkel

Die Erscheinung erklärt der V phänomen, hervorgebracht durch die einem Punkte der Focalebene des Fer den Strahlen, und sucht diese seine genden beiden Versuche zu stützen: Einstellung einfache helle Spectrallin d. h. in der Mitte durch eine dunk man das Ocular des Fernrohrs ei

Dabei wurde die Linienumkehr in einzelnen Fällen ver-
kt, in anderen vermindert oder aufgehoben. Eb.

L. Bell. Die absolute Wellenlänge des Lichts. II. Theil (Phil. Mag. (5) 25, p. 350—372. 1888).

Fortsetzung der Gitterbestimmungen mit den schon Beibl. . 820 genannten Hülfsmitteln; ausser den Gittern I und wurden noch zwei weitere bei den Messungen verwendet. vorliegende Theil der Arbeit enthält die Ablenkungen die D_1-Linie, die Temperaturcorrectionen und die Detail-ben über die Ausmessung der vier Gitter. In einem deren Abschnitte bespricht der Verf. die Fehler eines rs und die Calibrirung desselben. Ein Gitter kann alten 1) rein periodische oder rein lineare Fehler der te in den Abständen der einzelnen Linien; diese Fehler die Erscheinungen der „Geister" hervor und haben zur e, dass die Focusirung auf beiden Seiten der Normalen verschiedene ist; 2) unregelmässige Fehler, darin be-end, dass gewisse Theile einen Linienabstand für sich en, der von dem anderer Partien des Gitters verschieden Diese Fehler sind bei weitem die gefährlichsten bei der llenlängenbestimmung, weil sie Verschiebungen, völlige rdrückung oder Veränderungen im Charakter gewisser ien herbeiführen können; sie lassen sich nicht durch elbildung aus den an Spectren verschiedener Ordnung ltenen Resultaten eliminiren. Man erkennt, ob ein Gitter Art von Fehlern hat dadurch, dass man zunächst bei tzung des ganzen Gitters das Fadenkreuz des Fernrohrs eine Linie einstellt und nun successive die verschiedenen le des Gitters bedeckt; dabei darf sich die Linie nicht chieben und keine einseitigen Schatten dürfen auftreten. dieselbe Weise kann man fehlerhafte Partien ermitteln durch Bedeckung ausschliessen, hat dann aber bei Be-nung der Gitterconstanten ihrem Eigenwerthe in geeig-r Weise Rechnung zu tragen. Die Bestimmungen ver-chen sich etwas, Dank des Umstandes, dass solche rhafte Partien sich meist nur an den Enden der Lini-g einzustellen pflegen.

Die Calibrirung eines Gitters besteht darin, dass man mittelst des Comparators successive den Raum von n Linienbreiten in den verschiedenen Theilen des Gitters misst und aus den Differenzen und den Breiten, in denen man calibrirt hat, die mittlere Linienbreite ableitet.

Die schliesslich sich für D_1 ergebende Wellenlänge ist 5896,18 in Luft bei 760 mm Druck und 20° Temperatur, wonach sich auf Grund der Rowland'schen Messungen weiter ergibt: A (Linie zwischen Anfang und Ende der Gruppe) = 7621,31; 141,9 der Abney'schen Karte, B (ebenso) = 6884,11; 6882,3 der Ångström'schen Karte, $C = 6563{,}07$; $D_1 = 5896{,}18$; $D_2 = 5890{,}22$; $E_1 = 5270{,}52$; $E_2 = 5269{,}84$; $b_1 = 5183{,}82$; $F = 4861{,}51$. Eb.

32. ***H. Deslandres.*** *Bestimmung der Wellenlänge zweier rother Kaliumlinien* (C. R. **106**, p. 739. 1888).

Die beiden Linien, welche deutliche Umkehrungen zeigen, haben die Wellenlänge 766,30 und 769,63 ($D_2 = 588{,}89$). Eb.

33. ***H. Deslandres.*** *Spectrum der ultravioletten Banden der Wasserstoff- und Sauerstoff-Kohlenstoffverbindungen* (C. R. **106**. p. 842—846. 1888).

Kohlenoxyd gibt im Entladungsrohre bei Atmosphärendruck zunächst das gewöhnliche Swan-Spectrum im sichtbaren Theil, eine schwache Spur der charakteristischen Linie $\lambda = 247{,}85$ im ultravioletten. Bei niederen Drucken dagegen entwickelt sich hier ein prächtiges Bandenspectrum; im sichtbaren Spectrum tritt an Stelle des Swan-Spectrums das von Ångström dem Kohlenoxyd zugeschriebene Spectrum mit grosser Intensität hervor. Das ultraviolette Bandenspectrum besteht aus zwei Gruppen, die eine kehrt ihre scharfen Seiten nach dem brechbareren Ende, die andere nach dem rothen Ende hin. Dasselbe Bandenspectrum zeigte sich bei Kohlensäure, Acetylen und Cyan, aber dann gemischt mit Stickstoff- und Cyanbanden.

Aus den Versuchen geht hervor, dass das Auftreten der bezeichneten beiden ultravioletten Gruppen an die Anwesenheit des Kohlenstoffs geknüpft ist.

Bestimmungen der Schwingungszahlen ergaben, dass so- die Banden selbst, als auch die Linien, aus denen sie hen, arithmetische Reihen von der Form $Am^2 + \alpha$, wo ne ganze Zahl ist, darstellen.

Die erste der beiden ultravioletten Gruppen konnte noch ; vollständig in Linien aufgelöst werden; die zweite da- besteht aus der Uebereinanderlagerung von mindestens nach arithmetischen Reihen angeordneten Untergruppen, dieser wieder aus zwei Reihen von feinen Linien. Die mmtheit der Linien wird dargestellt durch eine Funcder drei Parameter, m^2, n^2 und p^2 (Quadrate ganzer n von der Form: $f(n^2, p^2) \times m^2 + Bn^2 + \varphi(p^2)$. Das meinste Gesetz der Schwingungsperioden eines irgend gestalteten festen Körpers wird ebenfalls durch eine tion dreier Parameter dargestellt, ebenso alle ähnlichen leme von periodischen Variationen in einem dreidimenlen Raum; der Verf. gedenkt näher auf die Beziehungen gehen. Eb.

A. Buguet. *Monochromatische Lampe* (J. de Phys. élément. p. 257—259. 1888).

Die Lampe unterscheidet sich in nichts wesentlichem inem mit Oesenkranz versehenen Terquembrenner; um Luftzug zu steigern, schiebt der Verf. einen weiteren n Schornstein über den oberen Theil der Flamme.

Eb.

C. Pritchard. *Bericht über die Leistungsfähigkeit rücksichtlich der optischen und photographischen Wirksamkeit reier versilberter Glasspiegel von verschiedener Focallänge* roc. Roy. Soc. 44, p. 168—182. 1888).

s handelte sich darum, zwei Silberspiegel von 15 Zoll ng und 80 bezw. 120 Zoll Brennweite bezüglich Verwendbarkeit vornehmlich zu astrophotographischen ren miteinander und mit dem $12^1/_4$-zölligen Grubb'schen ctor der Oxforder Sternwarte zu vergleichen. Der eich richtet sich vornehmlich auf die vier Punkte: f den allgemeinen Charakter der Sternbilder; 2) die ren Mengen des von den Spiegeln reflectirten Lichts; f die Grösse des Feldes, innerhalb dessen man noch

Bromsilbergelatineplatten wurden in
1 Thl. frischer (alkoholischer) Chlorop
Wasser und etwas Ammoniak 1 Minut
dann in einem Spectrographen dem d
exponirt. Bei kürzerer Expositionszeit
Maximum von *D* bis *E* erhalten; bei läng
die übrigen Streifen des Chlorophyllans
rophyll durch die Luft- und Lichtwirkung
war). Platten, welche in Phyllocyanin
waren, geben, trocken dem Sonnenspectr
sorptionsstreifen genau in demselben I
wie sie dem blossen Auge erscheinen, s
als der eigentliche Hauptsensibilisator
Band III des Chlorophylls, dessen Exis
leugnet wird, war stets auf den Platten

---

37. ***H. W. Vogel.*** ***Abney's und Ive's sensibilisirung*** (Photogr. Mittheil. **25**, p. 1

Das von Abney empfohlene Ueberzi
schicht mit einem Farbencollodium gibt
selben Effect wie die directe Zumisch
Gelatineschicht. Denn wenn der gesan
der Gelatineschicht liegt, so werden g
welche wirken sollen, schon durch Abs

R. Dittrich. *Ueber das Leuchten der Thiere* (Progr. d. Realgymn. am Zwinger. Breslau 1888. 70 pp.).

Der Verf. gibt eine sehr reichhaltige Zusammenstellung Beobachtungen über die Lichterscheinungen an verschie- Thierspecies. Auf eine Beschreibung der Lage, des und der chemischen Structur der Leuchtorgane bei verschiedenen Arten folgen Beobachtungen über die nschaften des thierischen Lichtes, z. B. Farbe, Spectrum Helligkeit desselben. Die folgenden Abschnitte behan- die Wirkung physikalischer und chemischer Einflüsse ie Lichtemission, die Beziehungen des Lichts zu anderen nserscheinungen der Lichtträger und die zur Erklärung genannten Erscheinung aufgestellten Theorien. Bezüg- aller Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Eb.

C. Curie. *Allgemeine Uebersicht über die Ladung der Dielectrica* (Lum. électr. 28, p. 580—583; 29, p. 13—19. 1888).

— — *Anwendung des piëzoelectrischen Quarzes als Messinstrument* (ibid. 29, p. 63—69).

— — *Inductionsvermögen verschiedener Krystalle* (ibid. 29, p. 127—132).

Der Verf. erwähnt zuerst die Versuche über Leitung und dung der Dielectrica (wobei noch die Experimente von llner, Cohn und Arons u. a. zu erwähnen wären; vgl. auch Literatur in Wied. Electr. 2, p. 24 u. flgde.). Er gibt dann allgemeine Uebersicht der bekannten Erscheinungen und orien, wie bei Herstellung der Leitung von einer Electri- tsquelle, dem einen Pol einer Säule, zu der einen Bele- g eines andererseits abgeleiteten Condensators sich plötz- eine momentane Ladung herstellt, welche dann allmählich immt oder, nur bei wenigen Substanzen, einen constanten, Leitungsfähigkeit des Dielectricums entsprechenden Werth immt.

Bei der Entladung durch Verbindung der geladenen egung mit der Erde erhält die vorher abgeleitete Belegung lich eine neue, der früheren gleiche und entgegengesetzte ung, der ein langsamer und abnehmender Entladungsstrom egengesetzt dem früheren folgt. Nach dem Verf. beweist

welche durch den constanten Strom
ergeben sich die Entladungsphänom
Ladung misst wieder das specifisch
zugleich entsteht ein Strom in der d
in ihrer ganzen Dicke eine besonde
entgegengesetzte electromotorische K
einem Maximum wächst und der
gleich wird.

Der Verf. gibt sodann summaris
sultate, wobei die Constanz der Wer
tätsconstante bei derselben Substanz
selben für die Leitungsfähigkeit auf
erstere bei Quarz parallel der Axe be
nur um $^1/_{30}$, letztere im Verhältniss
sich erstere für Quarze senkrecht und
Axe nur um $^1/_{100}$; letztere ist in der
mal so gross als in der letzten.

Die Zeit der Ladung hat bei am
Ebonit einen bedeutenden Einfluss; i
0,1 Secunde ändert sich das Inductio
von 3:7. Bei einigen krystallisirten
spath, Topas, Steinsalz, Alaun, Fluss
Ladung einen sehr geringen Einfluss;
Glimmer vermindert sich das specifisc

Um die Aenderungen des Ladungsstromes mit der Zeit zeichnen, nennt der Verf. Leitungsfähigkeit C zur Zeit t Quotienten der Intensität des Ladungsstromes zu dieser durch die äussere electromotorische Kraft. Die Verung mit derselben sei zur Zeit 0 hergestellt. Dann gelten de Gesetze:

1) Die Ordinaten der Curve für die Intensitäten des gsstromes zur Zeit t sind der electromotorischen Kraft portional (zwischen $E = 1$ bis 300 Volts).

2) Für die gleiche electromotorische Kraft sind die Ordinangekehrt proportional der Dicke der dielectrischen Platte.

3) Jede Aenderung der electromotorischen Kraft zwiden beiden Flächen der Platte wirkt, wie wenn sie vorhanden wäre; die Ordinaten der Ladungscurven ren sich also einfach. So z. B. bei der Ladung, wenn nach einer gewissen Zeit nach Beginn der Ladung eine ladende Kraft hinzufügt, oder bei der Entladung, wenn eine gewisse Zeit nach Beginn der Ladung die electrorische Kraft aufhebt, und der Entladungsstrom eintritt, die Erscheinung die gleiche ist, wie wenn man zu verdenen Zeiten gleiche und entgegengesetzte electromoche Kräfte angewandt hätte. Dabei muss auch nach gem Ablauf des Ladungsstromes die Curve des Entlastromes der des ersteren gleich sein. Wird der Lastrom constant, und addirt man seine endliche Intenzu der des Entladungsstromes, so erhält man die Lacurve genau wieder.

Da die die Zeiten t und Leitungsfähigkeiten C verbinden Curven sehr lang werden, verzeichnet der Verfasser als Abscissen und Ordinaten log t und log C (C in uten electrostatischen Einheiten), welche durch 9×10^{11} ividiren sind, um die specifischen Widerstände in Ohm rhalten. Meist sind die Curven für log C gerade Linien, s $\log C = \log a - n \log t$ ist, wo a und n Constante sind, immer positiv ist. Daraus folgt $C = a/t^n$. Die Fläche r hyperbolischen Curve gibt die Electricitätsmenge an. folgen nicht alle Körper dieser Curve. Man kann Gruppen derselben unterscheiden: 1) Glimmer, bei wel die Curve sehr entschieden ist, C schnell zu Null ab-

Leitungsfähigkeit. Indess ändern die
Bei 160° geht der Kalkspath in die
platten senkrecht zur Axe können d
Gruppe bei verschiedenen Temperatu
ven für log C zeigen Inflexionspunk
die Körper bei wachsender Tempers
Gruppen 2, 1, 3 an. Meist kann ma
Phasen beobachten.

Der Verf. beschreibt sodann sei
suchung dieser Verhältnisse. Ein Ber
eines rechtwinkligen Parallelepipeds m
Axe senkrechten Flächen, zwei Fläch
bindungslinie der Mitten zweier verti
Flächen, welche auf der Verbindungs
gegenüberliegenden Flächen senkrec
Quarz in der Richtung der letzterwä
(der electrischen Axe des Quarzes)
bekanntlich die letzteren Flächen glei
gesetzt mit Electricitätsmengen $q = k$
Kilogrammen proportional sind. In
schen Axe gezogen, gibt der Quarz
die gegenüberliegenden Kanten verbi
Ladung mit einer Electricitätsmeng
Dicke der Platte. l die Länge in der

Ein Ende eines solchen Quarzstabes ist durch eine dicke, [illegible]rke und weiche Zinnplatte an einem metallischen Quer[illegible] aufgehängt. Der Apparat hängt in einem Metallkasten [illegible] seitlichen Löchern, welche auf Ebonitstützen isolirte [illegible]er hindurchlassen, die zum Electrometer führen, sowie [illegible] einem Loch am Boden, durch das ein an dem unteren [illegible]e des Quarzstabes befestigter Stab mit Haken zum An[illegible]gen einer Wagschale hängt. Als Electrometer dient ein [illegible]drantelectrometer nach Curie von kleiner Capacität, [illegible]n eines Quadrantenpaar stets zur Erde abgeleitet, dessen [illegible]res mit dem piëzoelectrischen Quarz und der zu unter[illegible]enden Substanz verbunden ist. Es dient nur als Elec[illegible]kop.

Zur absoluten Bestimmung ist die Vergleichung mit einem [illegible]oluten Condensator nach Thomson erforderlich, der aus [illegible] planparallelen Glasplatten hergestellt wird, die auf ihren [illegible]nder gegenüberliegenden Flächen versilbert sind. Auf [illegible] Versilberung der oberen, welche in der Mitte von einem [illegible]nen Loch durchsetzt ist, wird mittelst einer Nadelspitze [illegible] Quadrat gezogen, welches den centralen Theil von den [illegible] Schutzring dienenden peripherischen Stellen trennt. Die [illegible]tten sind durch drei kleine, gut isolirende Quarzstücke [illegible]allel der Axe von bekannter Dicke unterhalb des Schutz[illegible]ges getrennt. Durch das Loch wird das mittlere Quadrat [illegible]t dem Electrometer und einem Contact verbunden. Der [illegible]gebende Schutzring ist zur Erde abgeleitet, die Belegung [illegible]r unteren Platte mit der Säule. Der ganze Apparat be[illegible]det sich in sehr gut getrockneter Luft.

Zu den Messungen wird die Substanz in möglichst grossen, [illegible]—3 mm bis Bruchtheile eines Millimeters dicken Platten [illegible]rwendet. Ihre Seitenflächen werden versilbert, das Silber [illegible]n den Kanten losgelöst. Eventuell beklebt man die Flä[illegible]en mit Stanniol. Auf der einen Fläche wird eine geomet[illegible]che Figur von genau messbaren Dimensionen mittelst [illegible]er Nadelspitze von der als Schutzring dienenden Umge[illegible]ng getrennt. Die Platte hängt an drei leitenden Stäben [illegible] einem Glascylinder mit Fuss. Zwei der Stäbe sind isolirt [illegible] Ebonitstücken befestigt, die an dem den Cylinder schliessen[illegible]n Kork angebracht sind, und gehen frei durch Oeffnungen

grenzte Mitte der anderen Seite, dere
der Erde verbunden ist, wird mittelst
mutators mit dem Electrometer und
Quarz verbunden. Man sucht die E
bei welcher das Electrometer keinen
ersetzt sodann die Platte durch den
und macht den gleichen Versuch. Sin
in beiden Fällen erforderlichen Gewi
legungen und Oberflächen der abgegr
der Oberflächen, so ist das specifisc
$\Pi = (Pe / P_1 e_1)(s_1 / s)$.

Die Leitungsfähigkeiten werden
bei event. der Raum zwischen der ab
dem umgebenden zur Erde abgeleite
sein kann. Man ladet die zweite Flä
trale Stelle mit dem Electrometer u
selben durch Aenderung der Belastun
Null. Die Aenderung der letzteren
von Quecksilber in eine auf die Wa
setzte Schale oder, wie bei den mei
Aufsetzen von Gewichten mit der Ha
mit dieser Methode Leitungsfähigke
electrostatischen C.-G.-S.-Einheiten,
9×10^{-15} bis 9×10^{8} in Ohms messe
fähigkeit. I die Intensität des Stromes

t. Aehnlich lassen sich Capacitäten, Ladungen u. s. f. en.

Mittelst dieser Methode findet der Verf. bei Ladungs- von $^1/_{10}$ bis 1 Secunde die folgenden Resultate.

Specifisches Inductionsvermögen Π und Quadrat des hungsindex (für gelb), ω bezw. ε in der Richtung

	⊥ zur optischen Axe		∓ zu derselben	
	Π	ω	Π	ε
Quarz	+4,55	2,41	4,49	2,38
Kalkspath . . .	−8,03	2,26	8,48	2,75
Turmalin . . .	−6,05*	2,63	7,10*	2,70
Beryll	−6,24*	2,48	7,58*	2,50

r:

	Π	ω		Π	ω
Glimmer . .	4,6—8,0	—	Alaun	6,4	2,2
Topas . . .	6,56	2,61	Flussspath . .	6,8	2,07
Schwefel . .	4,0	4,0	Ebonit* . . .	3,5	—
Gyps . . .	6,33	2,32	Porcellan . . .	4,38	—
Steinsalz . .	5,85	2,36			

Die mit einem Asterisk bezeichneten Zahlen sind zu . Die von Maxwell aufgestellte Beziehung zwischen den ischen Inductionsvermögen und dem Quadrat der Brech- dices bewährt sich nicht, die Abweichungen sind sehr .

G. W.

J. Curie. *Experimentaluntersuchungen über die Leitungsfähigkeit der Dielectrica* (Lum. électr. **29**, p. 221—229. 255—259. 318—333. 1888).

Mittelst der erwähnten Methoden bestimmt der Verf. eitungsfähigkeiten C zur Zeit t (s. die vorige Abh.) einer hl von amorphen und krystallisirten Dielectricis, von die letzteren die interessantesten und verschiedensten ltate liefern. Für Glimmer ist die Ladungscurve wie Ebonit und Quarz zuerst sehr hoch, fällt dann sehr ell und verschwindet nach einigen Minuten. Die Curven log C als Ordinaten, während die Logarithmen der Zeiten Abscissen dienen, sind gerade abfallende Linien. Für ist z. B. für $t = 10$, 60, 600 Sec. $10^6 C = 457$; 103; 15. 100° ist C grösser, etwa zu gleichen Zeiten, z. B. 1 Min. Beginn der Ladung im Verhältniss von $103 : 257 . 10^{-6}$. Ebonit sinkt bei 20° C ebenfalls sehr schnell nach

grösser; es fällt für log t als Abs
einer geraden Linie ab, und es wir
20, 100, 150° $10^6 C = 363 . t^{0,36}$; 133(

Die Werthe geben nur die Grö
ist für Flussspath $C < 0{,}0_3 1$, bei 100
$270\, t^{0,056}$ und $1738\, t^{0,060}$. Trockener
Kälte so gut wie gar nicht, für T
Turmalin, Beryll, Baryt leiten nur
senem Wasser, ihre Leitungsfähigke
Trocknen bis auf Null ab. Vorhe
wie beim Glimmer. Turmalinplatte
zur Axe leiten trotz des Dichroism
von Maxwell gleich gut; erstere Pla
gesetzte Stromesrichtungen keinen
spath ändert sich C mit der Zeit ni
Stücke verhalten sich sehr verschie
nimmt C zu. Im allgemeinen kann
setzen. Die Trocknung scheint ei
haben. Die Leitungsfähigkeit von
wissen, für verschiedene Glassorten
constant. Krystallglas erhält die e
erst nach langer Zeit. Mit Erhöhun
die Leitungsfähigkeit zu.

Alaun, Gyps und Blende zei

altungsrichtungen keine genügende Rechenschaft geben. e anfangs starke Leitungsfähigkeit sinkt schnell auf einen ineren, etwas weniger als den halben Werth, der z. B. in D Secunden erreicht ist, und dann noch sehr langsam, z. B. ch 10 Tagen bis auf $^1/_{30}$ sinkt. Von Stück zu Stück ändern h die Leitungsfähigkeiten höchst bedeutend, im Verhält- s von 25:1. Mit steigender Temperatur wächst die Lei- gsfähigkeit in der Richtung der Axe bedeutend. So ist B. 10 Sec. bis 10 Min. nach der Ladung die Leitungs- igkeit C bei einer dünnen Platte bei den Temperaturen: 0°, 140°, 200°, bezw. $0{,}45 . t^{-0{,}525}$; $10{,}8 . t^{-0{,}52}$; $246 . t^{-0{,}72}$. r parallel zur Axe geschnittene Platten ist nicht zu ent- iden, ob die sehr kleinen Leitungsfähigkeiten senkrecht den Ebenen des hexagonalen Prismas oder parallel den trischen Axen verschieden sind. Bei den Temperaturen 100, 160° sind dieselben nach einer Minute Ladung bis 6760, $20900 . 10^{-7}$.

Die verschiedenen Leitungsfähigkeiten parallel und senk- t zur Axe bedingen besondere Eigenthümlichkeiten. Wird e Quarzplatte parallel zur Axe, deren Ränder leitend ge- cht werden, auf einer Seite z. B. positiv geladen, so zeigt h auf der anderen Seite sofort die gewöhnliche Ladung, n entwickelt sich darauf eine gewisse Quantität negativer ctricität, wie wenn das Inductionsvermögen abnähme. Bei ° geschieht dies schneller, bei 75° ist die negative Ladung r positiven momentanen gleich; bei 100 und 120° geschieht e so schnell, dass das Electrometer kaum einen Ausschlag r gar keinen gibt. Bei der Entladung treten dieselben cheinungen in entgegengesetzter Ordnung auf, sodass bei 0° eine solche Platte wirkt, wie wenn sie das Inductions- rmögen Null hätte. Uebrigens kann man zeigen, dass rbei nur die den Enden der optischen Axe entsprechen- n Theile des Randes wirken.

Demnach drehen sich die Kraftlinien, welche zuerst von er Seitenfläche der Platte zur anderen gehen, allmählich, nähern sich der optischen Axe und enden an den Enden selben in den Rändern.

Verbindet man daher die eine Seitenfläche mit dem Pol Säule, die dem einen oder anderen Ende der optischen

wenn die Metallplatte isolirt wäre, l
tere von der Erde her, und so wir
zweite Seitenfläche neutralisirt.

Nach dem Erwärmen und Abkül
Axe geschnittenen Bergkrystallplatte
fähigkeit um so stärker ab, je höher
mung war. Schon bei 200° sind d
bar; beim Erhitzen auf Weissgluth
mehr. Wahrscheinlich wird hierdurch
mehr und mehr entfernt. Platten,
länger erwärmt worden sind, geben an
der Leitung und nach einiger Zeit vi
sie trocken erhitzt werden. Werden
hitzten Platten abgekühlt und mehrn
ändern sie sich nicht, sodass also
keinen Einfluss hat.

Das specifische Inductionsvermö
und ⊥ zur Axe wird durch längeres
ebensowenig die Drehung der Polaris

Platten parallel zur Axe änderr
beim Erhitzen nicht; indess kann m
Ablenkung der Kraftlinien nicht meh
an, dass im Quarz mit Wasser erfü
Axe vorhanden sind, die sich freilich
lassen, so würden die Erscheinunge

A. Kochsalz, Schwefel, Flussspath, Kalkspath, Quarz, ..., Schwerspath, dunkler Turmalin, Alaun.

Diese Reihen zeigen eine gewisse Uebereinstimmung, ... die Maxwell angab; dieselbe ist indess unsicher und ...lecht definirt; einmal ist bei der Absorption die Wärme... nicht bestimmt, dann sollten die Leitungsfähigkeiten ...ersten Moment bestimmt sein, auch ist der Einfluss des ...geschlossenen Wassers in Betracht zu ziehen. Endlich sind ...Leitungsfähigkeiten der hellen Turmaline $\perp$ und $\parallel$ zur ... fast gleich, was sie nicht sein sollten. Auch beim Quarz ...d die Absorptionen für strahlende Wärme $\perp$ und $\parallel$ zur ... bisher nicht verschieden befunden worden. Die end... Entscheidung der Frage ist also noch eine offene.

G. W.

O. Tumlirz. Zur Einführung in die Theorie der dielectrischen Polarisation (Schlömilch's Ztsch. 33, p. 251—255. 1888).

Die Potentialfunction in einem Punkt eines electrischen ...en unterworfenen Systems setzt sich aus zwei Theilen ...mmen, erstens dem direct jenen Massen entsprechenden, ...tens der dielectrischen Polarisation, welche durch die... hervorgerufen wird. Der Verf. zeigt, dass letztere sich ...nem durch Betrachtung der Massenschichten ableiten, ...che zwischen zwei Niveauflächen erzeugt werden und bezw. ...Ladungen der äusseren und inneren Oberfläche derselben ...reten. Ist e die electrische Masse eines Punktes, r der Ra... der Schicht, $-\vartheta$ die auf der Einheit ihrer inneren Fläche an...häufte Electricität, so ist die Kraft zwischen beiden Niveau...chen $e/r^2 - 4\pi r^2\vartheta/r^2 = e/r^2 - 4\pi\vartheta$. Da ϑ dieser Kraft ...portional zu setzen ist, so kann man $\vartheta = \varepsilon(e/r^2 - 4\pi\vartheta)$ ...$e/r^2(1 + 4\pi\varepsilon)$ setzen, wo ε die dielectrische Polarisations...stante ist. Die Kraft ist dann $e/r^2(1 + 4\pi\varepsilon)$. Demnach ...d die Potentialfunction durch die dielectrische Polarisa... im Verhältniss von $1:(1 + 4\pi\varepsilon)$ verkleinert. Ist ε_0 die ...arisationsconstante für Luft, ε für einen anderen Körper, ...gibt das Verhältniss der Capacitäten $(1 + 4\pi\varepsilon)/(1 + 4\pi\varepsilon_0)$ ... Dielectricitätsconstante des Körpers nach Faraday's De...tion. Ist ein Leiter positiv geladen, die Potentialfunction ...olge der Ladung und dielectrischen Polarisation zusammen

$$-\int \frac{a m_1}{r} + \int \frac{a m_1}{r + \delta r} = -$$

wo $\delta r = \delta n \cos(r_1 r)$ ist.

Da nun $\partial \Pi / \partial n \,.\, \delta n = \delta \Pi = \Pi_1$ Potentialfunction gleich $-\varepsilon(\Pi_1 - \Pi_2$ A äusserer Punkt, so ist das Integra Flächen N_1 und N_2 geschlossen sind so ist es gleich 4π, also ist die Pote äusseren Punkt Null, für einen inn Demnach setzt sich die Potentialfunc aus der der Ladung des Leiters dire tentialfunction V und der der Niveausch sammen und ist demnach $\Pi = V - 4\pi\varepsilon$ welche Summe sich auf alle zwischen und der durch den Punkt gehenden gleich Π, also $\Pi = V - 4\pi\varepsilon\Pi$ oder nach ist die Potentialfunction und au dielectrische Polarisation im Verhä kleiner und dem entsprechend die Ca hältniss grösser. Auf den Verlauf die Polarisation keinen Einfluss, da sich in allen Stellen des Raumes dac hältniss ändert.

---

44. ***B. Nebel.*** *Ueber die Verwendung*

amt. Der Strom wurde durch einen besonderen Induc-apparat geliefert, der von dem Strom zweier grosser mulatoren von nur $^1/_2$ Ampère Stärke getrieben war möglichst regelmässige Wechselströme gab. In die ke war ein Mikrophon mit Telephon eingeschaltet, zu-st ein älteres Hughes'sches Mikrophon mit Kohlen-ken, in dem gleichen Stromkreis mit einem Telephon, ein Blake-Mikrophon mit Federcontact oder ein Trans-ter von Berliner mit Kohlenplatte und Kohlenpulver. h wurde bei den neueren Mikrophonen, wie üblich, das phon in den Kreis einer dünnen Inductionsspirale ge-ht, während das Mikrophon mit den dicken Windungen m primären Stromkreis liegt. Das Contactröllchen wurde chselnd von der einen oder anderen Seite bis zum Ton-num verschoben. Die Einstellung konnte im Dunkeln genauer gemacht werden, als im hellen Raum, da be-ntlich der eine Sinn beim Ruhen des anderen empfind-r ist. In allen Fällen sind die Fehler bei alleiniger endung des Telephons grösser als mit Anwendung des rophons. Dabei ist bei den Mikrophonen mit Inductions-der Fehler grösser, wenn sie wie beim Hughes'schen rophon geschaltet werden. Beim Blake-Mikrophon ist Tonabfall störend, vielleicht infolge der federnden Contacte.

G. W.

W. Ostwald. ***Apparate zur Bestimmung der electrischen Leitfähigkeit von Electrolyten*** (Ztschr. f. phys. Chem. **2**, p. 561—567. 1888).

Der Verf. verwendet das Verfahren von F. Kohlrausch mit chselströmen. Als Inductor benutzt er die kleinsten im Han-für medicinische Zwecke vorkommenden Apparate. Die er des Unterbrechers wird abgefeilt, um möglichst hohe e zu geben, die im Telephon besser gehört werden. Die sbrücke besteht aus einem geraden, über einen hölzernen assstab gespannten iridiumhaltigen Platindraht von 0,2 mm ke, über den der aus einem starken, an der Contactstelle eingeklopften und messerartig zugeschärften Kupferdraht tehende, an einem über den Maassstab laufenden Schlitten Messingblech befestigte Contact läuft. Als Vergleichs-

deckel geführt. Für bessere Leiter
Kohlrausch benutzt. Als Telephon
Bell; als das Empfindlichste hat de
von Ericson in Stockholm gefunde
schliesst man das unbeschäftigte Oh
Metallkügelchen, ein Antiphon.

Als Erwärmungsapparat benutz
sches Gefäss von 2—20 l von emailli
chem vier an einem verticalen Stab
drehen; der Stab trägt dazu oben e
rad, welches durch die vom Gefäss a
bezw. ein Hülfsflämmchen bewegt wi
in dem Erwärmungsgefäss liegt das
Thermostaten, mit dem durch eine G
mige Röhre desselben verbunden wir
Gefässe werden auf ein Drahtnetz g

---

46. *G. Gore. Die Volta'sche Wage* (C

In zwei kleine Gläser voll dest
je eine unamalgamirte Magnesium- c
Platinplatte eingesenkt und dieselb
einander verbunden. Bei Einbringen
Brom-. Jodwasser. Chlorwasserstoff

C. F. Ueber die Electrolyse durch Wechselströme (Centralbl. f. Electrotechn. **10**, p. 672—673. 1888).

Der Verf. wiederholt die bekannte Thatsache, dass chselströme in der That Zersetzungen hervorbringen, die nur compensiren, nicht aber nicht zersetzen. Durch Anndung kleinerer Electroden, also von dichteren Strömen, t sich dies z. B. bei der Electrolyse von saurem Wasser Platindrähten nachweisen, wo die Zersetzung eintritt, ebenbei Anwendung von Kupferdrähten, welche sich schon bei teren Strömen mit einer rothen Schicht bedecken, die der echselnden Oxydation und Reduction des Kupfers zuzuiben sind, ebenso bei Quecksilberelectroden, welche Wasstoffentwickelung und Bildung von Sulfat zeigen. G. W.

Wohlwill. Die secundären Wirkungen der Electrolyse (Lum. électr. **30**, p. 32—33. 1888).

Wird verdünnte Schwefelsäure in Kupfervitriollösung einer Anode von Kupfer electrolysirt, so bedeckt sich ere mit pulverförmigem reinem Kupfer. Der Grund ist, analog, wie sich in einer heissen Lösung von Kupferol bei Berührung mit Kupfer schwefelsaures Kupferdul bildet, welches in der Kälte in Kupfer und Schwefelat zerfällt, so auch durch den Strom zuerst neben wefelsaurem Kupferoxyd auch schwefelsaures Kupferdul unmittelbar an der Electrode entsteht, welches sich as weiter von derselben unter Abscheidung von Kupferer zerlegt. Die Wirkung ist also secundär. Dem entechend steht der Verlust der Anode zur Dichtigkeit des omes im umgekehrten Verhältnis s und vermindert sich mit Zeit, indem die auf der Oberfläche der Electrode abgeten Theilchen nur bestehen können, wenn sie gegen das tall electronegativ sind. Ist die Oberfläche mit einigermen schwerer löslichen Theilchen immer stärker bedeckt, enügt die freie und positivere Oberfläche nicht der Wirg des Anion und auch das Pulver wird aufgelöst; die de verliert weniger an Gewicht. Ist der Absatz an der de nicht weiter zersetzbar, so findet diese Wirkung nicht t, z. B. bei der Electrolyse von Salzsäure, wo sich Kupferrür bildet. G. W.

wiss. Klasse 97 (2), p. 765—805. 188

Von einer Batterie von 12 Flas
geht die Entladung durch ein Fun
Condensator (zwei Electrometerplat
pacität.

Dem von der Batterie zum Funl
Draht wird von einer Influenzmasc
zugeführt; von ihm geht ein Zweigdr
Draht, welcher über eine zur Erd
gespannt ist. Zwischen denselben
über, wobei sich die Batterie auf 1
man die Kugeln des Funkenmikron
die Hauptentladung in Form eines
Funkens übergeht, so entladet sich
leitung zwischen dem dünnen Plat
platte in einem viel helleren, 5 m
negativer Ladung der Batterie gelii

Der Grund dieser Erscheinunge
klar; ähnliche Aenderungen der E
z. B. ein vorgeschalteter Funken die
höht, wie Lehmann bei den durc
eingeleiteten Büschelentladungen an
obachtet worden. Indessen ist diese
intensität zwar für das Leiterstüc

vergrössert. Hierdurch wird die maximale Zuflusstät im Verhältniss der Quadratwurzel der Flaschenät bei gehöriger Electricitätszufuhr erhöht, die ale Aenderungsgeschwindigkeit der Potentialdifferenz m gleichen Verhältniss. Letztere ist also massgebend, die Zuflussintensität. Ferner ist die maximale Entsintensität eines Funkens grösser, die des Büschels , als die maximale Zuflussintensität. Schaltet man einer kleinen Funkenstrecke mehrere Paare positiver a und negativer Platten, so zeigen die ersten Paare der nach immer kleinere Büschel und nachher nur Glimm- Die von Funken gesteigerten Stromwellen flachen sich urch die Büschelentladung ab. Bei Umkehrung eines bleibt an diesem die Erscheinung durch einen voranhten Funken unverändert, an den anderen treten die ıten Veränderungen ein.

ur Untersuchung der positiven Büschel wurden diezwischen einem negativ electrisirten Hohlcylinder von adius und 12 cm Länge und einem axial ausgespannten electrisirten dünnen Draht erzeugt. Für sich entsteht mselben Glimmlicht; bei Einschaltung einer Funken von 0,8 mm Länge aber neben dem ziemlich unveren Glimmlicht ein Büschel nach allen Seiten. Bei rzung der Funkenstrecke werden die Büschel kürzer, immlicht aber heller; zuletzt verschwinden die Büschel ner kleineren Funkenstrecke als 0,1 mm) plötzlich. man zwischen die Funkenstrecke und den Cylinder itenleitung zu einer andererseits abgeleiteten Leydener e, so wird das Büschel bedeutend geschwächt. Die ität der Büschel scheint demnach durch die maximale windigkeit der Potentialänderung an den Electroden t zu sein.

ie bestimmte Länge der vorgeschalteten Funken (über) bei Auftreten der Büschelentladung scheint zu zeigen, ine bestimmte Aenderungsgeschwindigkeit der Potenerenz für das Auftreten der Büschelentladung erfor- ist.

ie Büschel treten fast ebenso auf, wenn die Funken ite des Cylinders, wie wenn sie zur Seite des Drahtes

angebracht werden, und dabei der Apparat isoli
Wird aber der Cylinder zur Erde abgeleitet, so
wenn die Funken in der Erdleitung auftreten, halb
Funken, als wenn sie in der Zuleitung eingeschalte

Die messenden Versuche wurden an Electrod
von 1 cm Durchmesser angestellt, von denen die
der einen Platte eines Schutzringelectrometers, di
ebenso wie die andere Platte des Electrometers
abgeleitet war. Die Zuleitung zur Funkenstrecke w
einem Paar in verschiedenen Abständen einander g
gestellter feiner Spitzen unterbrochen, wodurch die A
der Potentialschwankungen geändert wurde. Au
bei langsamer Ladung, sowie bei continuirlichem
strom beobachtet. Da die Ladungszeit des Elec
gegen seine Schwingungsdauer klein ist, und die L
zur Entladung wohl regelmässig ansteigt, aber dann
abfällt, so sind seine Angaben als Maass für das h
kenpotential anzusehen. Danach findet bei Vergröss
Spitzendistanz von 0 bis 6 bis 7 mm eine bedeut
nahme des Funkenpotentials statt, bei grosser Spitz
gehen die Fünkchen in Büschel über, und dan
Funkenpotential gleich dem ohne Spitzen. Bei noch
Spitzendistanz wächst das Funkenpotential über se
fangswerth.

ebensoviel herabsetzt. Man kann also durch dieselbe tialdifferenz den Hauptfunken nebst dem Nebenfunken en, wie den Hauptfunken allein. Für grössere Haupt- strecken ist die Herabsetzung des Potentials durch Nebenfunken noch grösser, sodass dann für beide die derliche Potentialdifferenz noch kleiner ist, als für den tfunken allein. Hiermit stimmt die Gesammtlänge der en auf Goldschnitten von Büchern, auf Blitzröhren, die achtung von Weinhold (Pogg. Ann. 140, p. 176. 1870), , dass eine vorgelegte Funkenstrecke bei Stöhrer's Induc- n die Schlagweite um $^1/_3$ erhöht, sowie die Versuche von i bei Einschaltung zweier Funken in den Schliessungs- der Batterie, von denen der eine 2, der andere 40 mm sein kann, während die einfache Schlagweite nur 26 mm gt. Aehnliche Beobachtungen hat Hertz (Wied. Ann. 447. 1887) gemacht, als er in einem einfachen Kreise iner Funkenstrecke eine electromotorische Kraft indu- Dieselbe erzeugte eine viel grössere Funkenlänge, als wöhnliche Entladung unter gleichen Bedingungen.

Die Qualität der Ladung der isolirten Kugel der Funken- ke ist hierbei von Einfluss. Ist die Funkenbahn 5 mm so ist das Entladungspotential bei isolirter positiver l bis zu 7 C.-G.-S. grösser, und zwar um so grösser, je er die Potentialschwankungen derselben sind. Bei $^2/_3$ mm enlänge ist dagegen das Funkenpotential grösser bei ter negativer Kugel, wenn auch nur wenig (1 C.-G.-S.). $^1/_3$ mm Funkenlänge kehrt sich das Verhältniss um, so bei kleiner und grosser Spitzendistanz das Potential für tive Entladung grösser, bei mittlerer Spitzendistanz er ist.

Aehnliche Artunterschiede zeigen sich, wie bekannt, Verzweigung der Entladungen zwischen zwei entgegen- st gestellten Paaren von je einer grossen und einer en Kugel.

Die Formunterschiede bei Funken, Büschel und Glimm- ung zeigen einen ähnlichen Einfluss. Wird eine stumpfe einer Platte gegenübergestellt, so geht bei der glei- Verzweigung im einfachen Stromkreis der Influenz- ine der Funkenstrom von der kleinen positiven zur

Der Verf. sucht ferner zu beweisen,
geschwindigkeit des Potentialgefälles a
die Entladungsbedingungen massgebend
suchen wurde nur eine geladene Electr

Die Schlagweite zwischen zwei
Kugeln ist bei gleicher Potentialdiffe
schen einer Spitze und einer Kugel;
ist ceteris paribus zwischen zwei gleich
Baille am grössten. Nach dem Verf. s
höhung der Schlagweite bei ungleich
die starke Verminderung der Dichtigkei
Kugel bedingt zu sein. Dementsprecher
potential nach Baille für gleiche Kug
Grösse am grössten, für kleinere und
Stellt man nach dem Verf. in ähnliche
einen Pol der Influenzmaschine verbund
und der Mitte einer Platte gegenüber, s
nur an der Mitte über, selbst bei etwas
daselbst.

Aehnlich springen von einem cy
einer ihm parallelen Platte nur zu d
nicht zu den Rändern der Platte Fur

welche den Störungen des Potentialgefälles entspricht, die dem Potentialgefälle entsprechende Entladungsbedingung bedeutet.

Wird die Entladung der Influenzmaschine zwischen zwei Kugelpaaren von 1 und mehreren Centimetern Durchmesser mit dem Recipienten der Luftpumpe verzweigt und der Abstand so regulirt, dass die Entladungen nur zwischen den kleineren Kugeln übergehen, so gehen sie beim Evacuiren zuerst schon den grösseren über. Aehnlich verhält es sich bei Funken von ungleich grossen Kugeln.

Der günstige Einfluss der Dichte der isolirten und gekrümmten Electrode tritt also beim Evacuiren zurück.

Ist der Unterschied der Potentialgefälle gross, so hat die Lage der Entladungsstrecke einen kleinen Einfluss. Ist er sehr klein, so finden die Entladungen auch in der Richtung der weniger günstiger gelegenen Kraftlinien statt; es entstehen Büschel statt Funken. Sind die Kraftlinien gleich gross, z. B. wenn die eine Electrode eine grosse hohle Halbkugel, die andere eine kleine concentrische Kugel ist, so geht bei Vorschaltung einer grosser Funken, unabhängig von der Art der Ladung, die Büschel nur gegen die Mitte der Hohlkugel, die Ränder werden frei. Die Wirkung ist unabhängig vom Radius des Stieles, so z. B. wenn derselbe nur vorn abgerundet ist. Wird die Hohlkugel durch zwei gegen den Stiel der Kugel convergirende oder divergirende oder ihm parallele Metallplatten ersetzt, so gehen die oft mehrfach gestielten Büschel immer von denselben auf der vom Stiel abgewendeten Seite. Wird der Stiel der Kugel schräg gestellt, so ändern die Büschel die Lage im Sinne einer Abstossung durch den Stiel und entsprechend den geänderten Potentialgefällen an der Kugel. Die Art der Ladung ist wieder gleichgültig. Aehnlich verhält sich das Glimmlicht bei positiver Ladung der Kugel nach Einschaltung einer Funkenstrecke.

Ist der Kugelstiel sehr dünn, z. B. ein 0,1 mm dicker Platindraht, der durch einen Glasfaden isolirt bis in die Mitte einer 9 mm grossen Kugel eingeführt wird, so erscheinen zwischen parallelen Platten je drei Büschel auf beiden Seiten gleichmässig, einer axial, die anderen schräg gegen die Platten; zieht man die Kugel *zwischen* den Platten hervor, so sind

schwingungen oder Dichteänderungen ab
stelle der Electricität im Maximum, in d
am kleinsten ist. Es ist das Product von
welche etwa 45° Poldistanz haben, am
ladungspotential also am kleinsten. Bei
durch einen Hohlcylinder tritt dies auf
von etwa 45° Poldistanz ein, von denen a
und das Glimmlicht ausgeht.

Aehnliche Versuche sind mit andere
Kugel angestellt. Dann verschwindet
parallele Büschel. Durch passende Zuleit
Wellen kann man es wieder hervorrufen.
gegen einander geneigte Zuleitungsdrä
Büschel in der Symmetrieebene der Zulei
das Ende der einen isolirt ist. Ein feuch
eine Zuleitung. Wenn die Kugel isolir
Zuleitungsdrähten berührt wird, so ände
derselben die Büschel ihre Stellung.

---

51. ***R. T. Glazebrook und T. C. F***
den specifischen Widerstand von Queck
44, p. 379—381. 1888. Vorläufige Mittheil

Literatur-Uebersicht (Januar).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1887.

...holt, H. Ueb. polaristrobometrisch-chem. Analyse, p. 957—985.

Verhandl. d. physikal. Gesellschaft zu Berlin. 1887. Nr. 13.

...er, F. Ueb. eine Verallgemeinerung eines hydrodynamischen Theorems von Lejeune-Dirichlet, p. 93—97.

...lmholtz. Mittheilung zu dem Bericht über die Untersuchung einer ...t der Flüssigkeit Pictet arbeitenden Eismaschine, erstattet von Dr. ...ax Corsepius, p. 97—101.

Göttinger Nachrichten. 1887. Nr. 18—19.

...ke, Ed. Ueb. die scheinbare Wechselwirkung von Ringen, welche in ...er incompressiblen Flüssigkeit in Ruhe sich befinden, p. 505—515.

...mann, L. Nachtrag zu der Abhandlung über Polarisation zwischen ...ectrolyten, p. 515.

...t, W. Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Topas und Baryt, ... 561—631.

Sitzungsberichte d. Münchner Akad. 1887. Nr. 2.

..., H. u. A. Kurz. Electrometrische Untersuchung, p. 195—219.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

...in, H. Versuche u. Bemerkungen über den galvanischen Lichtbogen ...6. 21. Juli 1887), p. 759—776.

..., J. Ein Interferenzversuch mit zwei schwingenden Saiten (96. ... Oct. 1887), p. 948—951.

...ler, J. Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte galvan. Elemente ...6. 3. Nov. 1887), p. 984—988.

Repertorium der Physik. 1887. Bd. 23. Nr. 10—11.

...schin, A. Ueb. die Ausdehnung der Flüssigkeiten und den Ueber... ...g d. Körper aus dem flüssigen in den gasformigen Zustand, p. 617—649 ... 685—718.

...z, A. Messung der inneren und äusseren Wärmeleitung von Metallen, ... 650—655.

...sler, J. W. Die Entstehung des Planetensystems mathematisch be...andelt, p. 719—757.

Grunert's Archiv. 1887. (2) Bd. 6. Nr. 1.

...ma, H. Die Lissajous'schen Curven, p. 39—68.

X

Zeitschrift f. d. physikal. u. chem. Unterricht. 18
Bd. 1. Nr. 2.

Pfaundler, L. Ein neuer Apparat zur Demonstration der Fund versuche der Magnetinduction, p. 53—57.
Kindel, P. Elementare Berechnung der Fortpflanzungsgesch longitudinaler und transversaler Wellen, p. 57—66.

Monatshefte für Chemie. 1887. Bd. 8. Nr. 9

v. Krasnicki, E. Löslichkeitsbestimmung der Kalk- und Baryt Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, p. 595—606.
Miesler, J. Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte einige nischer Elemente, p. 626—631.

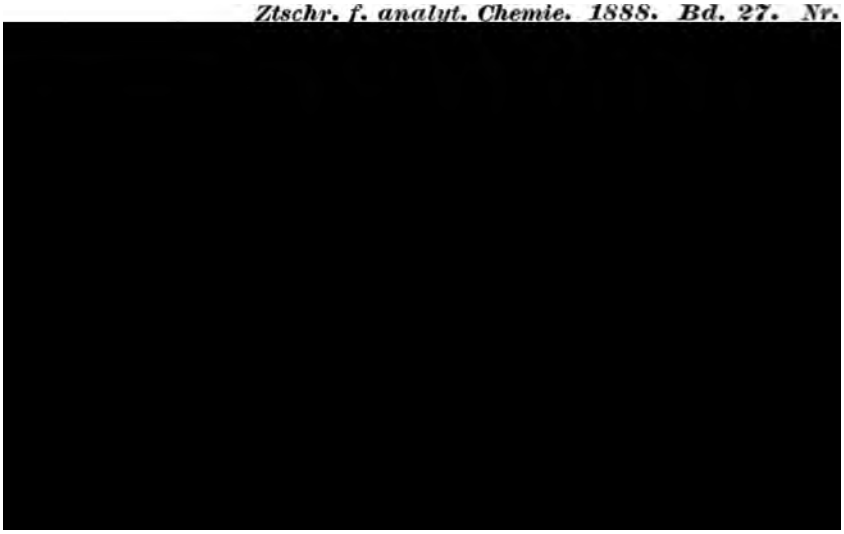
Chemische Berichte. 1887. Bd. 20. Nr. 16

Thorpe, T. u. A. P. Laurie. Ueb. das Atomgewicht des Goldes, —3038.
Krüss, G. u. L. F. Nilson. Die Componenten der Absorptio erzeugenden seltenen Erden, p. 3067—72.

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1887. Bd. 1. Nr. 11-

Planck, M. Ueb. die moleculare Constitution verdünnter p. 577—582.
Ostwald, W. Studien zur Contactelectricität, p. 583—610.
Menschutkin, N. Ueb. die Geschwindigkeit der Esterbildung, p.
Arrhenius, Sv. Ueb. die Dissociation der in Wasser gelöste p. 631—648.
Neubeck, Fr. Ueb. Molecularvolumina aromat. Verbindung, p.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1888. Bd. 27. Nr.



Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1887. Bd. 8. Nr. 24.

...son. Spiegelung von Glasprismen (Schluss), p. 277—280.

1888. Bd. 2. Nr. 1.

Konkoly, N. Ueb. ein Spectroskop à vision directe, p. 1—3.
...ber, L. Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers, p. 5—7.

Neues Jahrb. f. Mineral., Geologie u. Palläontologie. 1888. Bd. 1. Nr. 1.

...dt, B. Ueb. die Rationalität zweier Functionen der Winkel, welche zwischen fünf beliebigen krystallographisch möglichen Flächen liegen, ... 75—80.

Archiv für Physiologie. 1887. Nr. 5.

...beon, J. Ueb. die Abnahme der Schwingungsamplitude bei ausklingenden Stimmgabeln, p. 476—483.

Electrotechn. Zeitschrift. 1887. Bd. 8. Nr. 12.

...n, C. Ueb. die Verwendbarbeit des Magnesiums für Primärelemente (Schluss), p. 517—524.

Centralbl. f. Electrotechn. 1887. Bd. 9. Nr. 33.

...ßer, Montanus u. A. Dun. Neuerungen an galvanischen Elementen. ... 795.

Comptes rendus. 1887. T. 105. Nr. 22—26.

...y, M. Sur les équations compatibles avec la surface de l'onde de Fresnel, p. 1044—50.
...ette. Oscillations tournantes d'un solide de révolution en contact avec un fluide visqueux, p. 1064—67.
...rtrand, J. Sur ce qu'on nomme le poids et la précision d'une observation, p. 1099—1105.
...egat, H. Sur la dilatation des liquides comprimés, et en particulier sur la dilatation de l'eau, p. 1120—22.
...rtrand, M. J. Sur la loi des erreurs d'observation, p. 1147—48.
...bert, F. Sur la compressibilité de la dissolution d'éthylamin dans l'eau, p. 1173—75.
...rtrand, J. Sur les épreuves répétées, p. 1201—3.
...reau-Vieille. Influence du raprochement moléculaire sur l'équilibre chimique de systèmes gazeux homogènes, p. 1222—25.
...Boisbaudran, Lecoq. A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents? p. 1228—33.
...dem, P. Sur l'aimantation par influence, p. 1240—42.
...leine, Ch. Variation de température d'un gaz ou d'une vapeur qui se comprime ou se dilate, en conservant la méme quantité de chaleur, ... 1242—44.
...ary, M. Sur une loi experimentale de batlistique intérieure, p. 1244—47.
...mer, E. Des voyelles dont le caractère est très aigu, p. 1247—49.

Fabre, Ch. Sur la chaleur spécifique du tellure, p. 1249—51.
Jungfleisch, E. u. E. Leger. Sur les isoméries optiques de la ci
p. 1255—58.
Dechevrens, P. Marc. Sur la reproduction expérimentale des
p. 1286—89.

1888. T. 106. Nr. 1.

Cornu, A. Sur une objection faite a l'emploi d'amortisseurs éle
nétiques dans les appareils de synchronisation, p. 26—31.
Antoine, Ch. Sur les variations de température des gaz et des
qui conservent la même quantité de chaleur, sous des tensions di
p. 57—60.
Witz, Aimé. De l'énergie nécessaire pour la création d'un champ
tique et l'aimantation du fer, p. 60—63.
Sabatier, P. Sur la vitesse de transformation de l'acide metaphosp
p. 63—66.
Roux, L. et E. Laux. Sur la densité de vapeur de l'aluminiu
p. 73—75.

Journal de physique. 1887. T. 6. Dec.

Negreano. Recherches sur le pouvoir inducteur spécifique des l
p. 557—569.
Sentis, H. Méthode pour la détermination de la tension supe
p. 571—573.

Ann. de chimie et de physique. 1887. T. 11. Dec

Duhem, P. Sur la relation qui lie l'effet Peltier à la difference du
de potentiel de deux métaux en contact, p. 433—471.
Isambert. Mémoire sur la compressibilité de quelques dissolutions g

Ann. de la faculté des Sciences de Toulouse. 1887. T. 1. Nr. 1—4.

tier. Spectres d'absorption des chromates alcalins et de l'acide chro-ique, D p. 1—11.
e, P. Recherches expérimentales sur le rayonnement, F p. 1—59 u. —91.
tier, P. Partage d'une base entre deux acides, G p. 1—40.
louin, M. Questions d'hydrodynamique, 72 pp.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1887. T. 14. Nr. 11.

ng, W. Simple observation au sujet d'un travail de M. W. Hallock itulé: The flow of solids etc., p. 585—598.

Arch. néerland. des Sciences. 1887. T. 22. Nr. 3.

lmann, Th. W. Le rhéostat à vis, p. 145—157.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1887. Vol. 43. Nr. 259.

linson, H. The influence of stress and strain on the physical pro-rties of matter. Part I. Elasticity continued. The velocity of sound metals and a comparison of their moduli of longitudinal and torsional sticities as determined by statical and kinetical methods, p. 88—108.
yer, N. Researches on the spectra of meteorites. A report to the ar physics committee. Communicated to the royal society at the request the committee, p. 117—156.

Proceed. of the Phil. Soc. of Cambridge. 1887. Vol. 6. Part II.

el, A. B. On the motion of a ring in an infinite liquid, p. 47—60.
ing, G. D. On the influence of capillary action in some chemical mpositions, p. 66—74.
mson, J. J. u. H. T. Newall. Experiments on the magnetization of on rods expecially on the effect of narrov crevasses at right angles to eir length, p. 84—90.
n, W. N. u. F. M. Turner. On some measurement of the frequencies f the notes of a whistle of adjustable pitch, p. 90—95.
son, E. W. On a class of spherical harmonics of complex degree with pplication to physical problems, p. 95.
rmor, J. On the deduction of the general dynamical equations from e principle of energy, p. 95.
w, W. N. Some laboratory notes, p. 98—100.

Journ. of the Chem. Soc. of Lond. 1887. Dec.

nolds, H. C. and W. Ramsay. Experiments for the purpose of com-aring the equivalent of zinc with that of hydrogen, p. 854—866.
rpe, T. E. and A. P. Laurie. Note on the atomic weight of gold, . 866—868.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1887. Vol. 18. Nr. 301—304.

Basset, A. B. On the motion of two spheres in a liquid, an problems, p. 369—377.

Philosophical Magazine. 1887. Vol. 24. Dec.

Morley, E. W. and A. A. Michelson. On the relative motion of t and the luminiferous ether, p. 449—463.

— On a method of making the wave length of sodium light the ac practical standard of length, p. 463—466.

Burbury, S. H. On the diffusion of gases, p. 471—479.

Heaviside, O. On resistance and conductance operators, and the vatives, inductance and permittance especially in connexion with and magnetic energy, p. 479—503.

Thomson, Sir W. On the application of the deci-ampere or th ampere balance to the determination of the electromotive force taic cells, p. 514—517.

1888. Vol. 25. Jan.

Love, E. F. J. On a method of discriminating real form acciden cidences between the lines of different spectra; with some application

Fisher, O. On the mean height of the surface-elevations and oth titative results of the contraction of a solid globe through cooling, being paid to the existence of a level of no strain, as lately as by Mr. F. Mallard Reade and by Mr. C. Davison, p. 7—20.

Armstrong, H. E. A note on valency, especially as defined by H p. 21—30.

Blakesley, Th. H. On a geometrical determination of the cond maximum efficiency in the case of the transmission of power b

Chem. News. 1887. Vol. 56. Nr. 1462—67.

mlinson, H. On the effect produced on the thermo-electric properties f iron, when under stress or strain by raising the temperature to a right red heat, p. 238.

e, E. T. J. On a method of discriminating real from accidental coin-idences between the lines of different spectra, with some applications, 238.

ay, Sydney. A delicate thermometer suitable for lecture purposes, 261—262.

. Soc. 26. Nov. 1887, p. 237—238: S. P. Thomson. On the analogies f influence machines and dynamos.

0. Dec. 1887, p. 257—258: H. E. Madan. Optical properties of Phenyl-ilo-carbimide. — H. Tomlinson. On the recalescence of iron. — R. C. ettle. On the rotation of a copper-sphere and of copper-helices when ngly suspended in a magnetic field.

. Soc. 1. Dec. 1887, p. 255—257: H. Crompton. An extension of endeleef's theory of solution to the discussion of the electrical conduc-ivity of aqueous solutions. — H. E. Armstrong. Note on electrolytic nduction and on evidence of a change in the constitution of water.

15. Dec. 1887, p. 275—276: E. J. Ball. The alloys of copper and timony and of copper and tin.

Silliman Journ. 1887. Vol. 34. Dec.

ls, E. L. and W. S. Franklin. Destruction of the passivity of iron nitric acid by magnetization, p. 419—427.

lson, A. and E. W. Morley. Method of making the wave-length of dium light the actual and practical standard of length, p. 427—430.

lins, C. C. and E. L. Holden. Existence of certain elements, together th the discovery of platinum, in the sun, p. 451—457.

lins, C. C. New instrument for the measurement of radiation, 466—467.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1886. Vol. 3. Nr. 4—5.

lli. Il fenomeno Thomson nel nickel, p. 105—108.

erna. Sulla conferenza internationale di Vienna per l'adozione di un rista uniforme, p. 109—118.

oni. Congetture su le azione a distanza, p. 118—124.

Il Nuovo Cimento. 1887. (3) Vol. 12.

fanini, A. Di alcune esperienze sulla misura dell' intensità del suono, 97—114.

tanco, C. Sulla forza elettromotrice della amalgame nella copia a Daniell, p. 114—123.

maldi, G. P. Influenza del magnetismo sulle proprietà termoelettriche l bismuto, p. 123—143.

gir-Lera, E. Sulla cinematica dei mezzi continui, p. 143—149.

II. Separatabzüge.

Abney, Capt. W. de. The solar spectrum λ 7150 t
of the Roy. Soc. **177.** *Part II, 1886, p. 459—*
— Transmission of sunlight through the earths a
Lond. **178.** *Part II, 1887, p. 251—283).*
Abney, Capt. W. de u. Festing. Colour photomet
1886, p. 423—456).
Ångström, K. Sur la diffusion de la chaleur ray
sphériques (Bihang till k. Svensk. Ak. Handlin
Beltrami, E. Intorno ad alcuni problemi di propa
dell' Acc. di Bologna (4) **8.** *p. 1—38).*
Bottomley, J. T. On thermal radiation in absolut
Roy. Soc. **178.** *1887, p. 429—450).*
Darwin, G. H. On figures of equilibrium of r
(ibid. p. 379—428).
Davison, Ch. On the distribution of strain in th
from secular cooling; with a note by Darwin (i
Faé, G. Influenza del magnetismo sulla resistenz
solidi (Atti R. Ist. Ven. (2) **5.** *1887), 42 pp.*
Guglielmo, G. u. V. Musina. Sulla pressione de
vapori e sulla legge di Dalton (Riv. Sc. Ind
dall' ing. G. Vimercati), 14 pp.
— Generalizzazione del ponte di Wheatstone. M

l, J. C. An experimental investigation into the form of the wave of quartz (Phil. Trans. Roy. Soc. 1886, Part II, p. 299—326).

, Ph. Ueb. die Deformation der Metallplatten durch Schleifen . of the College of Sc. Japan 1. Part I. 1886, p. 69—84).

E. Ueb. einige Beziehungen zwischen hydrodynamischen u. elec- n Erscheinungen (Math. Ann. 30. 1887, p. 309—325).

. Osservazioni e studii dei crepuscoli rosci 1883—86 (Ann. della rologia Italiana Part I 1885).

, B. Die Physik Plato's, eine Studie auf Grund seiner Werke . d. Kreisrealschule zu München 1886/87), 51 pp.

, C. F. Bidrag till kännedom om stålets förändringar i fysikaliskt le ved urhärdning (Bihang till k. Svensk. Vet. Ak. Handlingar 887), 25 pp.

, E. u. K. Schering. Beobachtungen in Gauss' erdmagnetischem atorium d. kgl. Universität Göttingen während der Polarexpe- n 1882 u. 1883 (Deutsche Polarwerke, p. 1—110).

. F. H. Zur Sonnenphysik (Astronom. Nachr. 118. p. 130—146).

H. Zur Theorie der Beleuchtung der grossen Planeten insbe- e des Saturns (Abhandl. d. k. bayr. Ak. d. Wiss. II. Classe 16. h.), 114 pp.

, W. Zur Frage der Luftströmung (Meteorolog. Ztschr. 1887, —428).

i, G. u. D. Omodei. Sulla densità di alcuni metalli allo stato e sulla loco dilatazione termica (Atti R. Acc. di Torino 23. 8 pp.

I. C. Ueb. die isolirende Wirkung verschiedener Substanzen gegen ende Wärme (Astronom. Nachr. 118. p. 97—100).

H. Ueb. die allgemeinste Form der Wheatstone'schen Brücke f. Naturwiss. Braunschweig 1886/87), 27 pp.

I. Polarisationsphotometer für technische Zwecke und Untersuch. enham-Gaslampen mit demselben (Mélanges phys. et chim. St.-Pé- urg 12. 1887, p. 735—791).

, J. Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hülfe Pendelapparates (Publikat. des Astrophysikal. Observ. zu Potsdam 87, p. 35—127).

. Electrische Accumulatoren (Abh. d. Soc. Industr. du Nord de ance 1887), 20 pp.

l, E. Joachim Jungius und die Erneuerung atomistischer Lehren . Jahrhundert (Abh. a. d. Geb. d. Naturwiss. 10. 1887), 66 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Boltzmann, L. Gustav Robert Kirchhoff. Festrede zur Feier d
Gründungstages der Karl-Franzens-Universität Graz. 32 pp. L
J. A. Barth, 1888.

Dumont, G. u. M. Leblanc. Dictionnaire théorique et pratique d'
cité et de magnétisme. p. 353—384.

Eichhorn, A. Die Akustik grosser Räume nach altgriechischer T
nebst der Berechnung einiger zugehöriger Beispiele aus alter u.
Zeit. 76 pp. Berlin, Ernst u. Korn, 1887.

Fehling, H. Neues Handwörterbuch der Chemie. V. Band, 6. Lie
p. 417—512. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1887.

Fittica, F. Jahresberichte üb. die Fortschritte der Chemie u. verw
Theile anderer Wissenschaften für 1885. Heft 4. p. 1441—1675. G
J. Ricker, 1887.

Greenwich. Spectroscopic and photographic results. 104 pp.

Groshans, G. A. Des combiaaisons chimiques $C_pH_qO_r$ et des nomb
densité des éléments. 83 pp. Berlin, Friedländer & Sohn, 1888.

van't Hoff, J. H. Dix années dans l'histoire d'une théorie. 10
Rotterdam, P. M. Bazendijk, 1887. In Commission bei Engelma

Mascart u. Joubert. Lehrbuch der Electricität und des Magnet
Deutsche Uebersetzung von Dr. Leopold Lévy. 2. Band. 8°. 7.
m. 137 Abbild. im Text. Berlin, J. Springer, 1887.

Ohm, G. S. Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet. Neu
mit einem Vorwort von Dr. James Moser. 8°. 135 pp. Leipzi
Wien, Toeplitz & Deuticke, 1887.

Terquem, A. u. B. C. Damien. Introduction à la physique expérim
288 pp. Paris, A. Hermann, Librairie scientifique, 1888.

Thompson, S. P. Elementare Vorlesungen über Electricität u. M
tismus. Deutsche Uebersetzung auf Grund der neuesten (28.) A
des Originals v. Dr. A. Himstedt. 8°. 487 pp. Tübingen, Laupp,

Wolf, G. Les hypothèses cosmogoniques. 255 pp. Paris, Gau
Villars, 1886.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (März).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

...tgen, W. C. Ueb. die durch Bewegung eines im homogenen electrischen ...elde befindlichen Dielectricums hervorgerufene electrodynamische Kraft (19. Jan.), p. 23—28.

...rtz, H. Ueb. die Ausbreitungsgeschwindigkeit der electrodynamischen Wirkungen (9. Febr.), p. 197—210.

...ndt, A. Ueb. die Brechungsexponenten d. Metalle (16. Febr.), p. 255—272.

Göttinger Nachrichten. 1887. Nr. 18—19.

...ering, K. Neuer Correctionsapparat für das Bifilarmagnetometer zur Bestimmung der Veränderung des Stabmagnetismus ohne Benutzung der Declination, p. 643—662.

1888. Nr. 1—2.

...tz, H. u. V. Meyer. Ueb. Siedepunkt und Moleculargrösse des Zinn-...lorürs u. über gleichzeitige Dampfdichte- u. Temperaturbestimmungen, ...19—29.

Tageblatt d. 60. Versamml. d. deutsch. Naturf. u. Aerzte zu Wiesbaden 1887.

...undler. Ueb. einen Wellenapparat, p. 82.

...ert. Empfindliche und bequeme Methode zur Messung der Fortpflanz-...ngsgeschwindigkeit des Lichts, p. 82.

...ätz. Ueb. den Einfluss der Temperatur u. chem. Constitution auf die ...ähigkeit homogener Flüssigkeiten, p. 83.

...inkelmann. Ueb. die anomale Dispersion glühender Metalldämpfe u. ...gefärbter Gläser, p. 83.

...undler. Neuer Inductionsapparat, p. 83.

— Demonstration einer kleinen dynamoelectrischen Maschine, p. 84.

...ictet, Raoul. Ueb. den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärme-theorie, p. 231.

...ohn. Ueb. Dielectricitätsconstanten leitender Flüssigkeiten, p. 233.

...oller. Ueb. die Messung hoher Potentiale mittelst des Quadrantelectro-meters, p. 233.

...olthof. Das Telephoniren unter Wasser, p. 233.

...lling, E. Vorzeigung u. Erklärung seiner neuen Rechenmaschine, p. 234.

...insch. Optische Bank nach Paalzow, p. 235.

...eybold, E. Vorzeigung neuer Apparate, p. 235.

...exner, O. Demonstration des Töpler'schen Universalapparats, p. 236.

...agenbach, Ed. Ueb. die physikal. Eigenschaften des Gletschereises, p. 236.

...ieterici, C. Ueb. eine neue Bestimmung des mechanischen Aequivalents der Wärme, p. 236.

Böhner, N. A. Ueb. die Erduhr, p. 237.

Hamburger, H. Ueb. die Grösse d. Stossflächen elastischer Kugeln, p. 237.

Andersohn, A. Ueb. die Umformung plastischer Kugeln in Krystallformen vermöge verschiedener Lagerung und durch allseitigen Druck auf eine Menge Kugeln, p. 237.

Ketteler. Ueb. das Refractionsvermögen der Flüssigkeiten zwischen sehr entfernten Temperaturgrenzen, p. 237.

Röttger, R. Ueb. die Zwillingsmagnetnadel u. die Bewegung im Erdinnern, p. 238.

— Ueb. die Theorie des Regenbogens und der überzähligen Bogen, p. 238.

— Ueb. das Flüssigkeitsrefractometer, ein Gebrauchsinstrument für die Chemiker, p. 238.

Pulfrich. Ueb. Messung der Axenwinkel zweiaxiger Krystalle mit dem Totalreflectometer, p. 238.

Wiener Anzeiger. 1887. Nr. 23—28.

Adler, G. Ueb. eine neue Berechnungsmethode der Anziehung, die ein Conductor in einem electrostatischen Felde erfährt I, p. 252—253. II. p. 287—288.

Miesler, J. Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte galvanischer Elemente, p. 254 u. 296—297.

Marek, W. Einfluss der Versenkung von Maassstäben in eine Flüssigkeit auf die scheinbare Länge derselben, p. 254—256.

Puluj, J. „Vacuumfallapparat", der zur Demonstration, dass in luftleerem Raum alle Körper gleich schnell fallen, dienen soll, p. 256—257.

Puschl, C. Ueb. die Wärmeausdehnung der Flüssigkeiten, p. 275—276.

Grünwald, A. Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der Kohle, p. 287.

Czermak, P. Ueb. das electrische Verhalten des Quarzes, p. 292.

Warburg, E. Ueb. die Abhandl.: „Eine experimentelle Bestimmung der Magnetisirungsarbeit von A. Wassmuth u. G. A. Schilling". p. 292.

Jäger, G. Ueb. die relativen Eigenschaften der molecularen electrischen Leitungsfähigkeiten von Salzlösungen, p. 297.

1888. Nr. 1—4.

Puschl, P. C. Ueb. das Verhalten der Gase zum Mariotte'schen Gesetz bei sehr hohen Temperaturen, p. 14.

Adler, G. Ueb. die electrischen Gleichgewichtsverhältnisse von Conductoren u. die Arbeitsverhältnisse electrischer Systeme überhaupt, p. 14—16.

Stefan, J. Ueb. thermomagnetische Motore, p. 19—20.

v. Hepperger, J. Ueb. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation, p. 39—40.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

Boltzmann. Ueb. einen von Prof. Pebal vermutheten thermochemischen Satz, betreffend nicht umkehrbare electrolytische Processe (94. 5. Mai 1886, p. 935—941).

— Ueb. einige Fragen d. kinetisch. Gastheorie (96. 6. Oct. 1887, p. 891—918).

midt, A. Ueb. die 26tägige periodische Schwankung der erdmagnetischen Elemente (96. 3. Nov. 1887, p. 989—1006.
sler, J. Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte galvanischer Elemente. II. Mittheil. (96. 15. Dec. 1887, p. 1321—28).
er, G. Ueb. die relativen Eigenschaften der molecularen electrischen Leitungsfähigkeiten von Salzlösungen (96. 15. Dec. 1887, p. 1329—37).

Repertorium der Physik. 1887. Bd. 23. Nr. 12.

inhold, A. F. Ueb. Quecksilberdestillirapparate, p. 791—794.

1888. Bd. 24. Nr. 1.

lp, L. Experimentaluntersuchungen über magnetische Coercitivkraft, . 1—7.
ner, K. L. Zur Polbestimmung der Influenzmaschine, p. 8—10.
ner, F. Zur Theorie meiner Versuche über Contactelectricität, p. 12—16.
sler, J. W. Erwiderungen auf die Bemerkungen des Hrn. Lampe, . 60—62.

Zeitschrift f. d. physikal. u. chem. Unterricht. 1887. Bd. 1. Nr. 3.

ke, F. Ueb. einige Grundbegriffe der Electricitätslehre, p. 89—96.
ndler, L. Ein Wellenapparat zur Demonstration der Zusammensetzung der Transversalwellen, p. 98—102.
ler, F. C. G. Apparate zur Wärmelehre, p. 102—105.
z, N. Vorlesungsversuche über Diffusion und Absorption der Gase, . 105—107.
dl, A. Das Mitnehmen durch Reibung, p. 107—110.
chel, O. Eine Verwendung des Centrifugalpendels, p. 113—115.
dl, A. Neue Versuche über den Stoss, p. 115.
walbe, B. u. Fischer. Ein Versuch über die Spannkraft der Dämpfe, . 115.
Benson, R. Das tönende Echo, p. 116.
be, G. Verzögerung der Bewegung einer Kupferscheibe durch einen Magnet, p. 118.
Umsetzung der mechan. Arbeit in Electricität und Rückverwandlung, 118—119.
blich, O. Optische Darstellung der Vorgänge im Telephon, p. 122—124.

Monatshefte für Chemie. 1887. Bd. 8. Nr. 10.

wald, A. Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der ohle, p. 650—712.
ler, J. Die Zerlegung der electromotorischen Kräfte galvanischer lemente, p. 713—720.
r, G. Ueb. die electrische Leitungsfähigkeit der Lösungen neutraler alze, p. 721—724.
Ueb. die relativen Eigenschaften der molecularen electrischen Leitungsähigkeiten von Salzlösungen, p. 725—733.

Chemische Berichte. 1887. Bd. 20. Nr. 18.

Bailey, J. H. Die Componenten der Absorptionsspectra erzeugenden seltenen Erden, p. 3325—28.

Traube, M. Ueb. die electrolytische Entstehung des Wasserstoffsuperoxyds an der Anode, p. 3345—51.

1888. Bd. 21. Nr. 1—3.

Rüdorff, Fr. Zur Constitution der Lösungen. I., p. 4—11.

Biltz, H. u. V. Meyer. Ueb. Siedepunkt u. Molecularformel des Zinnchlorürs, p. 22—24.

Urech, F. Zur thermodynamischen Formulirung des Temperatureinflusses auf die chemische Reactionsgeschwindigkeit, p. 56—59.

Krüss, G. Ueb. das Atomgewicht des Goldes, p. 126.

Feit, W. Zur Kenntniss der Wolframverbindungen, p. 133—139.

Brühl, J. W. Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge, p. 145—180 u. 457—478.

Landolt, H. Ueb. polaristrobometrisch-chemische Analyse, p. 191—221.

Hartmann, W. Ueb. die specifische Drehung der Rechtscamphersäure u. ihrer Salze, p. 221—230.

Selmons, F. Ueb. die Zersetzung der Perjodsäure durch schweflige Säure u. ihren zeitlichen Verlauf, p. 230—242.

Classen, A. Quantitative Analyse durch Electrolyse, p. 359—370.

Meyer, V. Ueb. die Raoult'sche Methode der Moleculargewichtsbestimmung, p. 531—540.

Krüss, G. u. L. F. Nilson. Die Componenten der Absorptionsspectren erzeugenden Erden, p. 585—589.

Liebig's Annalen. 1887. Bd. 243. Nr. 1—2.

Dobriner, P. Ueb. die Siedepunkte und specifischen Volumina der Aether normaler Fettalkohole, p. 1—22.

— Ueb. die specifischen Volumina normaler Alkyljodide, p. 23—31.

Pinette, J. Siedepunkt und specifische Volumina einiger Phenole und Phenoläther, p. 32—63.

Lossen, W. Bemerkungen zu den vorausgehenden Abhandlungen, p. 64—103.

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. Nr. 1—2.

Konowalow, D. Zur Theorie der Flüssigkeiten, p. 1—5.

— Ueb. die Bildung u. Zersetzung der Ester. Zweite Abhandl.: Die Einwirkung von Säuren auf das tertiäre Amylacetat, p. 6—12.

Spring, W. Ueb. die Reactionsgeschwindigkeit zwischen isländischem Doppelspath und einigen Säuren, p. 13—20.

Thomsen, J. Ueb. die Bildungswärme der Quecksilberverbindungen, p. 21—22.

Nernst, W. Dasselbe, p. 23—28.

Stohmann, F. Ueb. die Verbrennungswärmen organischer Verbindungen, p. 29—35.

Ostwald, W. Zur Theorie der Lösungen, p. 36—37.

Walden, P. Ueb. die Bestimmung von Moleculargrössen von Salzen aus der electrischen Leitfähigkeit ihrer wässrigen Lösungen. III, p. 49—77.

Ostwald, W. Ueb. Chromsäure, p. 78—80.

— Bemerkungen über einen Punkt aus der kinetischen Theorie der Gase, p. 81—82.

Langley, J. W. Ueb. eine wahrscheinliche Aeusserung chemischer Anziehung als mechanischer Zug, p. 83—91.

van Deventer, C. M. Einfache Herleitung einiger für die Chemie wichtiger thermodynamischer Beziehungen. I, p. 92—97.

Blondlot, R. u. E. Bichat. Ueb. die Bestimmung der Potentialdifferenzen zwischen Quecksilber und Electrolyten, p. 98—99.

Chemisches Centralblatt. 1888. Bd. 19. Nr. 3.

Bornträger. Einfaches Mittel Glasgeräthe zu feilen, p. 63.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1888. Bd. 8. Heft 2.

Krüss, H. Die Farbencorrection der Fernrohrobjecte von Gauss u. Fraunhofer, p. 7—13.

Amtliche Prüfung von Thermometern, p. 27—28.

Pulfrich, C. Ein neuer Refractometer, besonders zum Gebrauch für Chemiker eingerichtet, p. 47—53.

Krüss, H. Die Farbencorrection der Fernrohrobjecte von Gauss u. Fraunhofer, p. 53—63.

Dingler's Journal. 1888. Bd. 267. Nr. 2.

Popper, J. Daniell-Normalelement, p. 94—95.

Care. Galvanisches Platin-Kohle-Element, p. 95.

Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1888. Bd. 9. Nr. 2—5.

v. Gothard, E. Verbesserungen am Meyerstein'schen Heliostaten u, eine Methode die Richtung der Sonnenstrahlen zu controliren, p. 13—14.

Weber, L. Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers, p. 14—18.

Kitt zur Befestigung von Kautschuk auf Metall, p. 22.

v. Konkoly, N. Siderospectrograph, p. 25—27.

Liebenthal, E. Untersuchung über die Amylacetatlampe, p. 30—31.

Krüss, H. Optisches Flammenmaass für die Amylacetatlampe, p. 31—32.

Das Bunsenelement in seiner Verwendung zur dauernden Arbeitsleistung, p. 33.

Bauer, K. L. Ein einfacher Apparat zur Vorführung aller Lagen zweier Punkte, welche eine gegebene Strecke harmonisch theilen, sowie aller Lagen eines durch einen sphärischen Spiegel oder einer sphärischen Linse erzeugten Bildes, p. 49—50.

Zeitschr. f. Krystallographie u. Mineralogie. 1888. Bd. 13. Nr. 5—6.

Wulff, L. Ueb. die Hemiëdrien und Tetartoëdrien der Krystallsysteme, p. 474—503.

— Ueb. die regelmässigen Punktsysteme, p. 503—567.

Drude, P. Ueb. die Absorption des Lichts in monoklinen Krystallen, p. 567—576.

Comptes rendus. 1888. T. 106. Nr. 2—8.

Debray, H. u. J. Joly. Recherches sur le ruthénium: Oxydation du ruthénium et dissociation de son bioxyde, p. 100—106.

Defforges, S. Sur la mesure de l'intensité absolue de la pesanteur, p. 126—129 u. 191—195.

Ledeboer, P. De l'influence de la température sur l'aimantation, p. 129—131.

Lucas, F. Détermination électrique des racines réelles et imaginaires de la dérivée d'un polynôme quelconque, p. 195—197.

Meslin, G. Sur la polarisation elliptique par transmission à travers les métaux, p. 197—200.

Janet, P. Sur l'application du phénomène de l'aimantation transversale à l'étude du coëfficient d'aimantation du fer, p. 200—203.

Soret, J. L. Sur la polarisation atmosphérique, p. 203—206.

Étard, A. Sur la solubilité décroissante des sulfates, p. 206—208.

Engel, M. Action de l'acide chlorhydrique sur le chlorure cuivrique; chlorhydrate de chlorure cuivrique, p. 173—176.

Cailletet, L. Appareil pour des expériences à haute température au sein d'un gaz sous pression élevée, p. 333—334.

Blondlot, R. Sur la double refraction diélectrique, simultanéité des phénomènes électrique et optique, p. 349—352.

Maneuvrier, G. u. P. Ledeboer. Sur l'emploi des électrodynamomètres pour la mesure des intensités moyennes des courants alternatifs, p. 352—355.

Le Chatelier, H. Sur les lois de l'équilibre chimique, p. 355—357.

Robin, G. Distribution de l'électricité induite par des charges fixes sur une surface fermée convexe, p. 413—416.

Brillouin, M. Déformations permanentes et thermodynamique, p. 416—418. 482—485. 537—540. 589—592.

Bertrand, J. Sur la détermination de la précision d'un système de mesures, p. 440—443.

Berthelot. Sur un procédé antique pour rendre les pierres précieuses et les vitrifications phosphorescentes, p. 443—446.

Boisbaudran, Lecoq de. A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents? p. 451—455.

Amagat, E. H, Sur la vérification expérimentale des formules de Lamé et la valeur du coefficient de Poisson, p. 479—482.

Duhem, P. Sur les équilibres chimiques. p. 485—487.

Gouy, M. Sur l'attraction électrostatique des électrodes, dans l'eau et les solutions étendues, p. 540—543.

Godard, L. Sur les coefficients de proportionnalité en chaleur rayonnante, p. 545—547.

Chancel, G. u. P. Parmentier. Sur un procédée de dosage du chloroforme et de la solubilité de ce corps dans l'eau, p. 577.

Lucas, F. Détérmination électrique des lignes isodynamiques d'un polynôme quelconque, p. 587—589.

s, G. *Recherches expérimentales sur la variation de l'aimantation barreau d'acier par le choc*, p. 592—595.
, E. *Extension de la loi des conductibilités moléculaires; cas de l'acide ique fumant*, p. 595—598.
chs, W. *Remarque sur une note de M. M. Ledeboer et Maneuvrier*, 98.
atelier, H. *Sur les lois d'équilibre chimique (Rep. M. Duhem)*, 98—601.
, E. et L. Roux. *Sur la densité de vapeur de l'aluminium-méthy-* p. 602—605.
, E. *Sur la conductibilité électrique de l'acide azotique concentré*, 54—657.

Journal de physique. 1888. T. 7. Jan.—Febr.

s, P. *Sur quelques propriétés des dissolutions*, p. 5—25.
reau, G. *Sur l'influence de la pression dans l'altération des chlo- s par l'eau*, p. 25—30.
r *la décomposition réversible de divers sels par l'eau*, p. 30—38.
, A. *Sur la période variable d'un courant dans le circuit d'un electro- nt de Faraday*, p. 38—47.
pinay, Macé. *Mesures absolues effectuées au moyen du sphéromètre* 3—60.
ay. *Sur la théorie des bandes de Talbot*, p. 60—69.
y, E. *Calcul de la largeur des franges dans l'expérience des deux oirs*, p. 69—72.
, P. *Expérience de cours*, p. 79—80.

Ann. de chimie et de physique. 1888. T. 12. Jan.

s. G. Chaperon. *Sur l'équilibre osmotique*, p. 120—132.
, M. *Sur la solubilité des sels en présence des acides, des bases et sels*, p. 132—144.
, M. A. *Sur la mesure du volume spécifique des vapeurs saturées détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur*, p. 145—190.
meuf. *Recherches sur les membranes*, p. 271—288.

Ann. de l'École norm. supér. 1888. T. 5. Nr. 1—2.

s, P. *Sur la pression électrique et les phénomènes electrocapillaires*, 8—112.

Bull. de la Soc. minéralogique de France. 1887. T. 10. Nr. 9.

, J. *Notes sur les propriétés optiques des nitrates cubiques*, p. 318—323.

1888. T. 11. Nr. 1.

end, E. *Liquides d'indices supérieurs à 1,8*, p. 31.

La Nature. 1888. T. 16. Nr. 763.

. *Toupie d'induction de M. G.-Ch. Manet*, p. 112.

Bull. de l'Ac. Roy. de B

Montigny, Ch. Influence des bou
p. 703—725.
Spring, W. Sur la vitesse de ré
acides, p. 725—736.
de Tilly, J. M. Sur la notion
mécanique, p. 975—1021.

1888. (3)

Henry, L. Étude sur la volatilit
poly-oxygénés, p. 117—164.
De Heen, P. Note sur le trav
p. 165—167.
De Heen, P. u. F. Dernyts. Dé
spécifique des liquides avec la te
van Aubel, E. Étude expériment
la temp. sur la résistance électr
le plomb, p. 198—215.
Schoentjes, H. Sur quelques exp
ficielle des liquides, p. 216—219.

Archives de Genève

van Aubel, E. Étude experiment
la temp. sur la résistance électr
le plomb et l'étain, p. 105—120.

Recueil des Travaux
1887. T.

Bremer, J. W. Sur la cause des
cifique sous l'influence de divers
Roozeboom, Bakhuis. Sur les dil

ning, G. D. u. J. Dewar. On the spectrum of the oxyhydrogen flame. . 340—347.
n, A. E. H. The small free vibrations and deformations of a thin stic shell, p. 352—353.
leigh, Lord. On the relation densities of oxygen and hydrogen. . 356—363.

Proceed. of the Phil. Soc. of Cambridge. 1887. Vol. 6. Part III.

ree, C. On the equations of an isotropic elastic solid in polar and lindrical coordinates, their solution and application, p. 115—117.
ett, A. B. On the application of Lagrange's equations to the motion f perforated solids in a liquid, when there is circulation, p. 117—127.
On the application of Lagrange's equations to the motion of a number f cylinders in a liquid, when there is circulation, p. 135—144.
n, A. E. H. Note on Kirchhoff's theory of the deformation of elastic lates, p. 144—155.

Journ. of the Chem. Soc. of Lond. 1888. Jan.

worthy, H. S. Note on a modification of Traube's „Capillarimeter", . 102—104.
rie, A. P. The constitution of the copper-zinc and copper-tin alloys. . 104—116.
mpton, H. An extension of Mendeléeff's theory of solution to the iscussion of the electrical conductivity of aqueous solutions, p. 116—125.
rong, H. E. Note on electrolytic conduction and on evidence of a ange in the constitution of water: an addendum to the foregoing paper, . 125—134.
d, E. J. The alloys of copper and antimony and of copper and tin. . 167—168.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1887. Vol. 18. Nr. 305—307.

ett, A. B. On the stability of a liquid ellipsoid which is rotating out a principal axis under the influence of its own attraction, p. 46—48.

Philosophical Magazine. 1888. Vol. 25. Febr.—März.

linson, H. The realescence of iron, p. 103—116.
nson, W. On Cauchy's and Greens doctrine of extraneous force to plain dynamically Fresnel's kinematics of double refraction, p. 116—129.
bury, S. H. On the diffusion of gases, a reply to prof. Tait, p. 129—130.
iside, O. On electromagnetic waves, especially in relation to the vor- city of the impressed forces; and the forced vibrations of electromag- tic systems, p. 130—156.
man, J. On the law of distribution of molecular velocities amongst . molecules of a fluid, p. 165—170.

Lodge, O. J. Modern views of electricity. Par
p. 105—110.
Roy. Soc. Lond. 17. Nov. 1887, p. 142—144: E
ductive capacity.
— 22. Dec. 1887, p. 308—309: Th. Andrews. He
from low temperatures.
Roy. Soc. Edinb. 19. Dec. 1887, p. 239: Tait.
water and of different solutions of common salt.

Chem. News. 1888. Vol. 57. N

Fay. J. W. Is there a constant relation between
of the chlorides and sulphates in aqueous solutio
Liveing, G. D. u. J. Dewar. On the spectrum of the
Rayleigh, Lord. On the relative densities of hydrogy
Pickering, S. U. On the constancy in the heat p
of certain salts on each other, p. 75—76.
Chem. Soc. 2. Febr. 1888, p. 58—59: A. W. Rü
lecular forces.
— 16. Febr. 1888, p. 88: T. E. Thorpe u. J. W.
of mutual displacement of chlorine.
Phys. Soc. 28. Jan. 1888, p. 49—50: H. Tomli
magnetisation on the thermo-electrical properties
Aubel. On the influence of magnetisation and tem
tance of bismuth and its alloys with lead and ti
On a water-dropping influence machine. — A. W.
On the optical demonstration of electrical stress.
— 11. Febr. 1888, p. 67—68: Pelham Dale. On
in relation to temperature. — Bosanquet. Note

, H. Period of the rotation of the sun as determined by the spectroscope, p. 151—160.
, H. E. Theory of the Bolometer, p. 160—166.
, T. W. Calibration of an electrometer, p. 204—212.

American Chem. Journ. 1888. Vol. 10. Nr. 1.

ley, W. On the determination of the atomic weight of oxygen, p. 21—26.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1886. Vol. 3. Nr. 6—9.

ntini e Omodei. Sulla dilatazione termica dell leghe di piombo e stagno lo stato liquido, p. 294—300 u. 321—330.

Atti della R. Acc. di Torino. 1887—88. Vol. 23. Nr. 1—5.

pari. Sui calori specifici di alcuni metalli dalla temperatura ordinaria o a 320°, p. 79—98.
elli. Sulle variazioni della resistenza elettrica e del potere termoelettrico del nickel al variare della temperatura, p. 169—183.

Il Nuovo Cimento. 1887. V. 12. Nov.—Dec.

i, A. Studi sulla polarizzazione rotatoria magnetica, p. 193—217.
ieri, L. Origine delle variazioni d'intensità nelle pile a secco e modo evitarle, p. 217—221.
li, A. Sul fenomeno Thomson, p. 221—231.
io-Lera, E. Sulla cinematica dei mezzi continui, p. 231—240.
ra, G. Sulle derivate seconde delle funzione potenziale di spazio. 240—249.
ieri, L. Condizioni per avere manifestazioni elettriche con la evaporazione spontanea dell' acqua e col condensamento dei vapori dell' biente per artificiale abbassamento di temperatura, p. 249—256.

Oefversigt af k. Vetenskaps Akad. Förhandlingar. 1887. Bd. 44. Nr. 9—10.

nius. Ueb. additive Eigenschaften der verdünnten Salzlösungen, 561—576.
n. Sur la théorie de l'induction unipolaire, p. 577—580.
lques formules de l'électrodynamique, p. 581—588.
s. Om ändringen af metallers elasticitets koefficient i följd af den nska strömmen, p. 681—691.

1888. Bd. 45. Nr. 1.

ström. Om elektrisk ström genom mekaniskt tryk, p. 27—31.
nius. Ueb. das Leitungsvermögen der beleuchteten Luft, p. 31—39.
s. Bemerkungen zu dem Aufsatz des Hrn. Hoppe: „Zur magnetischen Induction. p. 39—44.

the periodic law (Journ. of the Chem. Soc. 55.

Chree, C. On vortices (Proc. Edinb. Math. Soc.

Ebert, H. Die Methode der hohen Interferenzen keit für Zwecke der quantitativen Spectralanaly Erlangen 1888), 71 pp.

Elsass, A. Kritische Untersuchungen über Secun Ges. d. Naturwiss. 27. Jan. 1888, p. 20—35).

Engelmann, Th. W. Das Polyrheonom (Centrali Nr. 21), 1 p.

Ferraris, G. Sulle differenze di fase delle corre duzione e sulla dissipazione di energia nei trasfo mentali e teoriche (Mem. R. Acc. di Torino 38

Fievez, Ch. Analyse optique de la flamme d'une bou de l'observat. Roy. de Bruxelles 1888), 10 pp.

Fol, H. u. E. Sarasin. Pénétration de la lumière du lac de Genève et dans celles de la méditera d'Hist. nat. de Genève 29. 1887), 18 pp.

Gautier, R. La première comète périodique de Te la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève 29.

Gerber, P. Der absolute Nullpunkt der Tempe Wärme beim Sieden und die Dämpfe im Zustan Acta d. Leop. Carol. Halle 1888, p. 103—124)

Geigel, R. Ueb. Reflexion des Lichts im Innern neuen Versuch zur Erklärung d. Heidinger'schen d. Würzburger phys.-med. Ges. 1888), 4 pp.

Grassi, G. Nuovo metodo per misurare le corre intensità (Rendic. R. Ist. d'Imorrag. Jan. 1888

Hankel, W. G. Electrische Untersuchungen. X Versuche über das electrische Verhalten der Q

g, gehalten in der Aula des Museums zu Basel. Basel, Benno Schwabe, 1888), 48 pp.

rausch, F. Das Wärmeleitungsvermögen harten und weichen Stahls (Sitzber. d. Würzburger phys.-med. Ges. Dec. 1887), 5 pp.

Ueb. den absoluten electrischen Leitungswiderstand des Quecksilbers (Sitzber. d. Münchn. Akad. Jan. 1888), 14 pp.

Konkoly, B. Ueb. unsichtbare Sterne mit photographischer Wirkung (Astrogr. Correspondenz), 3 pp.

. Die Schwerkraft der Erde, insbesondere Jolly's Messungen zu München und einiges aus Kirchoff's Mechanik (Blätter f. das bayr. Realschulwesen 1888, p. 30—38).

d, G. J. Ueb. die krystallographischen Beziehungen der Methyl- u. Äthylsulfinchloroplatinate (Inaug.-Diss. Leipzig, W. Engelmann, 1888), 1 pp.

ungoni, C. Siorica elettrica attraversi minerali (Rend. della R. Acc. Roma. 3. 1887, p. 124—127).

ell, Crichton. On the thermal conductivity of iron, coppor and ger- silver (Trans. Roy. Soc. Edinb. 33. part II, p. 535—559).

remberg, J. Ueb. die Totalreflexion von doppelbrechenden Krystallen (Inaug.-Diss. Bonn 1888), 45 pp.

ond, F. Transformations du fer et du carbone dans les fers, les ers et les fontes blanches (Mémorial de l'artillerie et de la marine. ris 1888), 131 pp.

t, A. De Wervelbeweging (Proefschrift Amsterdam 1887), 146 pp.

leigh, Lord. Diffraction of sound (Proc. Roy. Inst. Lond. 20. Jan. 88), 12 pp.

ney, W. u. S. Young. A study of the thermal properties of ethyl- ide (Phil. Trans. Roy. Soc. of Lond. 178. 1887, p. 57—93).

n evaporation and dissociation. Part V. A study of the thermal operties of methyl-alcohol (ibid. p. 313—334).

idt-Hänsch, Fr. Neues Leuchtgas-Sauerstoffgebläse und Zirkonlicht ch Prof. Linnemann, 5 pp.

ptische Bank zur objectiven Darstellung d. Polarisationserscheinungen der Spectralanalyse nach Prof. Paalzow, 8 pp,

r, A. Ueb. die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrantelectro- ter (Abh. aus dem Geb. d. Naturwissensch. 10. 1887), 26 pp.

r, H. F. Die Leistungen der electrischen Arbeitsübertragung von ingstetten nach Solothurn (Schweiz. Bauzeitung 11. Nr. u. 2), 44 pp.

ward, R. S. On the free cooling of a homogeneous sphere, of initial form temperature, in a medium which maintains a constant surface mperature (Ann. of Math. 3. Nr. 3. Juni 1887, p. 75—88.

n the conditioned cooling and the cubical contraction of a homoge- us sphere (ibid. Oct. 1887. Nr. 5, p. 129—147).

III. Neu erschienene Bücher.

Broch, O. J. Undersögelse af normal-thermometret Tonnelot. N
99 pp. Kristiania, Trykt hos W. C. Fabritius a Sonner, 188
Crookes, W. Die Genesis der Elemente. Ein Vortrag, gehalte
„Royal Institution" zu London, 18. Febr. 4887. Deutsch von
Delisle. 35 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1888.
Dumont, G., M. Leblanc u. E. de la Bédoyère. Dictionnaire
et pratique d'électricité et de magnétisme. Fasc. 12. p. 385—916
V. P. Laroux & Co., 1887.
v. Fehling, H. Handwörterbuch der Chemie. Bd. V. Lief. 7.
608. 1888.
Glazebrook, R. T. u. W. N. Shaw. Einführung in das physikalisc
tikum. 8°. XI, 163 pp. Leipzig, Quandt & Händel, 1888.
Hagemann, G. A. Die chemischen Kräfte. Aus dem Dänischen ins
v. P. Knudsen. 23 pp. Berlin, K. Friedländer & Sohn, 188
de Heen, P. Recherches touchant la physique comparée et la th
liquides. 240 pp. Paris, Gauthier-Villars. Louvain D. Aug
Ruelens, 1888.
Marie, M. Histoire des Sciences mathématiques et physiques. To
258 pp. Paris, Cauthier-Villars, 1888.
Perot, A. Sur la mesure du volume spécifique des vapeurs sa
détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur. Thès
Paris 1887.
Salet, G. Traité de spectroscopie. Premier fascicule. p. 1—240
G. Masson, 1888.
Snowdon, R. Electric osmose and electrocapillary action. Com
Electrolysis Commitee Brit. Ass. 2 pp. Manchester 1887.
Stewart, Balfour und Haldane Gee. Practical physics for school
junior students of colleges. Vol. I. Electricity and magnetism

Literatur-Uebersicht (April).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1887.

...nheuer, H. Ueb. die Abhängigkeit der Aetzfiguren des Apatits von ...r Natur und Concentration des Aetzmittels (27. Oct.), p. 863—878.
...tz. Ueb. Inductionserscheinungen, hervorgerufen durch die electrischen ...rgänge in Isolatoren (10. Nov.), 885—896.
...rer. Ueb. die nächtliche Strahlung und ihre Grösse in absolutem ...asse (17. Nov.), p. 925—934.
...ingkaus. Die Gesetzmässigkeit des Helligkeitscontrastes (1. Dec.), ... 995—1010.
...ube. Ueb. die electrolytische Entstehung des Wasserstoffhyperoxyds ... der Kathode (8. Dec.), p. 1041—50.

Verhandl. d. physikal. Gesellschaft zu Berlin. 1888.

...nstein, R. Ein neuer Electricitätszähler, p. 19—23.
...ter, F. Beitrag zur theoretischen Ballistik, p. 27—32.
...nlich, E. Die Newton'schen Ringe im durchgehenden Lichte, p. 33—36.
...ller-Erzbach, W. Die Bestimmung der Durchschnittstemperatur durch ...s Gewicht von verdampftem Wasser, p. 36—44.

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 3.

...per, H. Zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender Körper nach absolutem calorimetrischem Maasse, p. 41—50.

Sitzungsberichte d. Münchner Akad. 1888. Nr. 1.

...ecke, L. Beiträge zur Theorie der Luftelectricität, p. 21—70.

Wiener Anzeiger. 1888. Nr. 5—6.

...chl, C. Ueb. die Wärmeausdehnung der Gase, p. 43—44.
...fan. Ueb. die Herstellung intensiver magnetischer Felder, p. 47—48.
Obermayer, A. Versuche über die Elmsfeuer genannte Entladungsform ...er Electricität, p. 48—49.
...rmak, P. Ueb. das electrische Verhalten des Quarzes, p. 51.
...ner, F. Weitere Beobachtungen über atmosphärische Electricität, p. 54.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

...ntz, H. A. Ueb. das Gleichgewicht der lebendigen Kraft unter Gasmolecülen (95. 20. Jan. 1887, p. 115—152).
...rktanner-Turnertscher, G. Photometrische Versuche über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Silberverbindungen (95. 17. März 1887, ... 579—594).

Puschl, C. Ueb. das Verhalten der Gase zu den Gesetzen von u. Gay-Lussac (96. 20. Mai 1887, p. 61—71).

Wähner, Th. Bestimmung der Magnetisirungszahlen von Flü (96. 16. Juni 1887, p. 85—95).

Hiecke, R. Ueb. die Deformation electrischer Oscillationen d Nähe geschlossener Leiter (96. 23. Juni 1887, p. 134—166).

v. Obermayer, A. Versuche über die Diffusion von Gasen. I 14. Juli 1887, p. 546—577).

Kobald, E. Ueb. ein neues Ausflussproblem (ibid. p. 592—603).

Stefan, J. Ueb. veränderliche electrische Ströme in dicken Leitun (96. 5. Mai 1887, p. 917—934).

Tumlirz, O. u. A. Krug. Die Leuchtkraft und der Widersta galvanisch glühenden Platindrahtes (96. 3. Nov. 1887, p. 100

Adler, G. Ueb. eine neue Berechnungsmethode der Anziehung, Conductor in einem electrostatischen Felde erfährt (96. I, 3. C p. 1036—55. II, 1. Nov. 1887, p. 1305—20).

Grünwald, A. Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums Kohle (96. 1. Dec. 1887, p. 1154—1216).

v. Ebner, V. Ueb. das optische anomale Verhalten des Kirsc und des Traganthes gegen Spannungen (97. 5. Jan. 1888, p. 3

Jammann, G. Entgegengekuppelte Fadenwagen zur absoluten Kraft (97. 12. Jan. 1888, p. 64—68).

Repertorium der Physik. 1888. Bd. 24. Nr. 1

Roth, F. Ueb. die Bahn eines freien Theilchens auf einer sich mässig drehenden Scheibe, p. 65—78.

Rysanek, A. Versuch einer dynamischen Erklärung der Gra p. 90—114.

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 4.

ünwald, W. u. V. Meyer. Untersuchungen über die Dampfdichte des Eisenchlorids bei verschiedenen Temperaturen, p. 687—701.
auer, K. Ueb. die Anwendbarkeit der Raoult'schen Methode der Molekulargewichtsbestimmung in chemischen Laboratorien, p. 701—719.
chmann, E. Zur Kenntniss der Isonitrosoverbindungen V, p. 766—769.

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. Nr. 3.

ller-Erzbach, W. Das Gleichgewicht in der Wasseraufnahme zwischen verdünnter Schwefelsäure und wasserhaltigen Salzen, p. 113—119.
ski, J. J. Versuch den Einfluss der Volumenänderung der Gefässe bei Messung der Compressibilität von Flüssigkeiten zu eliminiren, p. 120—123.
h, S. Ueb. die Zersetzung der Ammonialsalze durch Bromwasser, p. 124—125.
ald, W. Studien zur chemischen Dynamik. 6. Abhandl. Ueb. Oxydations- u. Reductionsvorgänge, p. 127—147.
as, J. Ueb. die Beziehungen zwischen chemischer und electrischer Energie, p. 148—152.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1888. Bd. 8. Heft 3.

land, E. Die Erfindung der Pendeluhr, p. 77—83.
ss, A. Die Farbencorrection der Fernrohrobjective von Gauss und von Fraunhofer (Schluss), p. 83—95.
sse, W. Ueb. eine neue Form von Photometern, p. 95—102.
apki, S. Nachtrag zur Abhandlung: Das Gesichtsfeld des Galilei'schen Fernrohrs, p. 102—103.

Dingler's Journal. 1888. Bd. 267. Nr. 12.

delmann, M. Electromagnetische Stimmgabel, p. 552—553.

Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1888. Bd. 9. Nr. 6—7.

sse, W. Ueb. die photometrische Vergleichung der Bilder eines Prismas, p. 61—64.
lectromagnetischer Niederschlag von Aluminium, p. 69.
b. die Beurtheilung der Leuchtkraft von mit Hohlspiegeln versehenen Lichtquellen, p. 70.
ne Verbesserung der normalen Daniell'schen Batterie, p. 81.
ne neue Eintauchbatterie, p. 81.

Zeitschr. f. Krystallographie u. Mineralogie. 1888. Bd. 14. Nr. 1.

ird, G. J. Ueb. die krystallographischen Beziehungen der Methyl- u. Aethylsulfinchloroplatinate, p. 1—16.
ck, A. Krystallographisch-chemische Untersuchungen, p. 49—61.

Naturwissenschaftl. Rundschau. 1888. Bd. 3. Nr.

du Bois-Reymond, P. Ueb. die Unbegreiflichkeit der Fernkraft, p.

Comptes rendus. 1888. T. 106. Nr. 11—13.

Bertrand, J. Sur la combinaison des mesures d'une même g p. 701—704.

Gouy. Application de l'oculaire nadiral à la détermination des c de l'horizont gyroscopique, p. 726—729

Joubin, P. Sur la mesure des champs magnétiques par les corps nétiques, p. 735—736.

Duhem, P. Sur l'aimantation des corps diamagnétiques, p. 736–

Paquelin. Nouvel éolipyle, p. 738—739.

Deslandres, H. Détermination en longeurs d'onde de deux rai du potassium, p. 739—740.

Étard, A. Sur la solubilité décroissante des sulfates, p. 740—7

Duter, E. Sur le passage du courant électrique à travers l p. 836—837.

Olivier, L. Sur un photometre inscripteur et regulateur, le rad p. 840—842.

Deslandres, H. Spectre de bandes ultraviolet des composés hydr oxygénés du carbone, p. 842—846.

Duhem, P. Sur les lois de l'équilibre chimique. Rép. à M. Le (p. 846—849.

De Forcrand u. Villard. Sur l'hydrate d'hydrogène sulfuré, p.

Périgaud. Nouveau bain de mercure pour l'observation du nadir, p.

Gouy. Sur les actions électrostatiques dans les liquides co p. 930—932.

De Labouret. Sur la propagation du son produit par les arm p. 934—936.

De Forcrand u. Villard. Sur la formation des hydrates de gaz, p.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1886—87. Vol. 14. Nr. 124.

Peddie, W. On transition-resistance at the surface of platinum electrodes and the action of condensed gaseous films. p. 221—230.

Lang, E. On the minute oscillations of a uniform flexible chain hung by one end and on the functions arrising in the course of the inquiry. p. 283—306.

Burton, C. J. On a constant Daniell cell for use as a standard of electromotive force, p. 356—358.

Thomson, Sir W. Stability of fluid motion. — Rectilineal motion of viscous fluids between two parallel plates, p. 359—368.

Coleman, J. J. A new diffusiometer and other apparatus for liquid diffusion, p. 374—381.

Durham, W. Laws of solution, p. 381—387.

Campbell, A. The direct measurement of Peltier effect. p. 387—410.

Scott, A. On some vapour densities at high temperatures, p. 410—415.

Aitken, J. Addition to thermometer screens. Part IV, p. 428—433.

Journ. of the Chem. Soc. of Lond. 1888. März.

Ball, E. J. The alloys of copper and antimony and of copper and tin, p. 169—171.

Rücker, A. W. On the range of molecular forces, p. 222—262.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1887. Vol. 18. Nr. 305—307.

Basset, A. B. On the stability of a liquid ellipsoid which is rotating about a principal axis under the influence of its own attraction, p. 49—56.

— On the stability or instability of certain fluid motions, p. 67—74.

Philosophical Magazine. 1888. Vol. 25. April.

Bell, L. The absolute wave-length of light, p. 245—263.

Hunt, T. S. The integral weight of water, p. 269—271.

Watson, H. W. Note on the electromotive force in moving conductors, p. 271—274.

Gee, W. W. H. u. H. Holden. Experiments on electrolysis. Part I: Change of density of the electrolyte at the electrodes. p. 276—283.

Thompson, S. P. The effect of magnetisation on the thermoelectrical and other physical properties of bismuth, p. 285—298.

Blakesley, Th. H. On a method of determining the difference between the phase of two harmonic currents of electricity having the same period, p. 295—297.

Heyes, J. F. On valency, validity and residual affinity, p. 297—313.

Smith, F. J. The application of hydraulic power to mercurial pumps, p. 313—314.

Nature. 1887. Vol. 36. Nr. 953—956.

Thorpe, T. E. The composition of water, p. 313—315.

Lodge, A. Note on the dimensions and meaning of J, usally ca mechanical equivalent of heat, p. 320—321.

Touton, F. T. The temporary thermocurrent in iron, p. 321.

Lodge, O. J. Modern views in electricity, p. 322—323. 344—34 —369.

Lockyer, J. N. Notes on the spectrum of aurora, p. 358—359.

Nipher, F. E. Instability of freshly magnetized needles, p. 393—

Roy. Soc. Edinb. 6. Jan. 1888, p. 366—369: J. T. Bottomley. I constant volume air thermometer.

— 16. Jan. 1888, p. 383—384: W. Peddie. Transition resist W. Peddie. On electric absorption. — A. Campbell. Therm properties of tin.

Roy. Soc. Lond. 19. Jan. 1888, p. 382—383: A. A. Common. glass specula by hand.

— 2. Febr. 1888, p. 383: G. D. Liveing u. J. Dewar. On the s of the oxyhydrogen flame.

Chem. News. 1888. Vol. 57. Nr. 1476—78.

Chem. Soc. Lond. 1. März 1888, p. 106—109: H. E. Armstro origin of colour and the constitution of colouring matters.

— 15. März 1888, p. 115—117: S. U. Pickering. The nature tions as elucidated by the heat evolved on their dilution. Par ciumchloride.

Phys. Soc. 10. März 1888, p. 109—110: C. L. Addenbrooke. A form of reflecting galvanometer lamp etc. — E. C. Rimington. measurement of the power supplied to the primary coil of transfo W. E. Ayrton u. J. Perry. On the magnetic circuit in dynamo-e T. H. Blakesley. A note on the employment of an electrodyna for determining the difference of phase of two harmonic cu electricity.

Literatur-Uebersicht (Mai).

I. Journal-Literatur.

tzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

, *A. u. R. Hennig. Magnetische Untersuchung einiger Gase (15. März*), *p. 373—382.*
k, A. Ueb. die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre (ibid.), 3—*395.*

paratabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

k, P. Ueb. das electrische Verhalten des Quarzes I. (96. 9. Dec.), *p. 1217—44.*
, *E. Ueb. die optischen Eigenschaften des Tabaschir (97. 9. Febr.*), *p. 69—82.*

itschrift für Math. u. Phys. Bd. 33. 1888. Nr. 2.

h, E. Entwurf zur Geschichte der Gesetze des Stosses, p. 41—58.

Repertorium der Physik. 1888. Bd. 24. Nr. 3.

, *K. Ueb. Verdampfung, p. 141—160.*
r, J. M. Ueb. die barometrische Höhenmessformel, p. 161—178.
der, A. Die Rotationsbewegung der Atome als Ursache der molekularen Anziehung und Abstossung, p. 179—198.
A. Ueb. Messungen der irdischen Schwerkraft, p. 202—208.

Monatshefte für Chemie. 1888. Bd. 9. Nr. 1.

, *C. Ueb. das Verhalten der Gase zum Mariotte'schen Gesetze bei hohen Temperaturen, p. 93—98.*

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 5.

e, K. u. V. Meyer. Untersuchungen über die zweite Van't Hoff'sche Hypothese, p. 784—818.
van, A. F. Einfaches Verfahren zur Molecularbestimmung nach Raoult'schen Methode, p. 860—862.
, *V. u. E. Riecke. Einige Bemerkungen über d. Kohlenstoffatom ie Valenz, p. 946—957.*

Liebig's Annalen. 1888. Bd. 245. Nr. 1—2.

ch, O. Ueb. die Benutzbarkeit der Molecularrefraction für Constitutionsbestimmungen innerhalb der Terpengruppe, p. 191—213.

Wasser- u. Heizgasbereitung, p. 161—183.
Spohr, J. Ueb. den Einfluss der Neutralsalze bei p. 194—217.
Weegmann, R. Ueb. die Molecularrefraction ein und Aethylene und über den gegenwärtigen Sta schen Theorie, p. 218—240.
Wiedemann, E. Ueb. die Hypothese der Dissoci verdünnten Lösungen, p. 241—242.
Ostwald, W. Bemerkung dazu, p. 243—244.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde. Heft 4.

v. Hoegh, E. Die sphärische Abweichung und d bei Fernrohrobjectiven, p. 117—129.
Grosse, W. Ueb. eine neue Form von Photomete
Karsten, B. Ueb. Quecksilberreinigung, p. 135—
Edison, Th. A. Messbrücke zur Bestimmung d standes, p. 142—143.

Dingler's Journal. 1888. Bd.

King, W. R. Riesen-Electromagnet, p. 95—96.

Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1888

Jordan. Bestimmung des inneren Durchmessers de silberbarometers, p. 91—92.

Naturwissenschaftl. Rundschau. 188

Vogel, H. W. Beobachtungen über Farbenwahrn

Centralbl. f. Electrotechn. 1888. Bd. 10. Nr. 1—10.

...mer, K. Ueb. den Widerstand des electrischen Lichtbogens und ...nomaschinenwickelung, p. 3—10.

...H. Untersuchungen über die Abhängigkeit des electrischen Leitungs...mögens der Electrolyten von den in ihnen enthaltenen pulverförmigen ...electrischen Medien, p. 57—66. 84—87. 111—116 u. 135—145.

...ld. Electrometer, p. 154—155.

...ner, J. Röhrenelement, p. 155.

..., H. u. A. Kurz. Gegen die Contacttheorie. 3. Mittheilung, p. 176 ...178.

...mer, K. Ueb. den Widerstand des electrischen Lichtbogens, p. 226.

Comptes rendus. 1888. T. 106. Nr. 14—19.

...e, J. u. Th. Vautier. Sur la vitesse de propagation du son, ...1003—4.

...l, F. A. Expériences photographiques sur la pénétration de la lumière ...ans les eaux du lac Léman, p. 1004—7.

...puis, J. Sur les chaleurs latentes de vaporation de quelques sub...ances très volatiles, p. 1007—8.

...Châtelier. Sur les lois d'équilibre chimique, p. 1008—11.

...sineeq, J. Équilibre d'élasticité d'un solide sans pesanteur, homogène ...isotrope, dont les parties profondes sont maintenues fixes, pendant que ...surface éprouve des pressions ou des déplacements connues, s'annullent ...re d'une région réstrainte, ou ils sont arbitraires, p. 1043—49 u. 1119—23.

...tet, L. Nouveau thermomètre à gaz, p. 1055—57.

...é, E. Saint. Sur la passivité du fer et du Nickel, p. 1079—80.

...t, P. Chaleur de formation de l'aniline, p. 1087—89.

...ry, L. Sur la volatilité dans les composés carbonés polyoxygénés, ... 1089—92 u. 1165—67.

...neuil, A. Recherches sur la blende hexagonale phosphorescente, ... 1104—7.

...ède, A. F. Sur la vitesse de transmission des ébranlements souterrains, ... 1110—12.

...sen, J. Sur les spectres de l'oxygène, p. 1118—19.

...on, E. Sur une solution élémentaire du problème du gyroscope de ...oucault, p. 1143—46.

...thias, E. Sur une nouvelle méthode de mésure de la chaleur de vapo...risation du gaz liquéfiés, p. 1146—49.

...tow, A. Sur une sorte de courants électriques, provoqués par les ...rayons ultraviolets, p. 1149—52.

...get, A. Sur la variation de la conductibilité calorifique du mercuer ...vec la temperature, p. 1152—55.

...ak, Ch. Régulateur de lumière électrique fondé sur la dilatation ther...mique des fils conducteurs, p. 1155—56.

...end, F. Contribution à l'étude des fontes, p. 1156—58.

...son, L. Thermochimie des composés diazoïques, p. 1162—65.

Demarcay, E. Remarques sur quelques raies sp
—1229.
de Boisbaudran, Lecoq. Observations relatives à
Eug. Demarcay, p. 1229—30.
Bertin, H. Sur le spectre de la méthémologlobine
Curie, J. u. P. Sur un électrometer à bilance d
Louguinine. Détermination des chaleurs de combu
correspondant aux formules $C_4H_4O_4$ et $C_4H_6O_4$
Roozeboom, Bakhuis. Sur la formation des hydr
Pionchon. Sur la variation de la chaleur spécif
temperature, p. 1344—47.
Blondlot, R. Sur la théorie du diamagnétisme, p
Righi, A. Sur les phénomènes électriques produi
violets, p. 1349.
Bichat, E. u. R. Blondlot. Action des radiation
passage de l'électricité à faible tension au trave

Bull. de la Soc. philomath. de Pa
T. 12. Nr. 1.

Pellat. De la couleur verte du dernier rayon sol

Journal de physique. 1888. T

Perot, A. Sur la mesure du volume spécifique de
détermination de l'équivalent mécanique de la c
Brillouin, M. Chaleur spécifique pour une tran
thermodynamique, p. 148—153.
Duhem. Sur la liquéfaction de l'acide carboniq
p. 158—168.

, P. Détermination des variations de la chaleur spécifique des es au voisinage de la temp. critique, p. 522—528.

z Lumière électrique. 1888. T. 27. Nr. 1—15.

m. L'Accumulateur de cuivre, p. 21—23.
nn, J. Sur la transmission au courant électrique par l'air, p. 70—74. 134 u. 182—187.
s de Foucault, p. 147.
u. Francken. Pile Leclanché, p. 247.
ne, C. E. Calcul de la résistance électrique d'une colonne de re, p. 323—328.
, P. H. Les piles primaires appliquées à l'éclairage électrique, —364.
e des carbons d'une lampe, p. 398.
al, A. Sur un galvanomètre à indications proportionelles aux ités, p. 579—571.
, J. A. Résistance de l'acier manganifère, p. 589.
ouse u. Rawson. Un indicateur de polarité électrolytique, p. 590.
i, L. Mastic isolant, p. 596.
r, P. H. Sur la mesure pratique des coefficients de self-induction, —607.
ff u. Moniuszko. Photographies d'étincelles électrique, p. 85—88.

Bull. de la Soc. intern. des Électriciens. 1887. T. 4. Nr. 42.

P. Conductibilité et résistance spécifique des corps, p. 487—490.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1888. Vol. 43. Nr. 264.

, S. On the changes produced by magnetisation in the dimensions ge and rods of iron and of some other metals, p. 406—408.
Austen, C. On certain mechanical properties of metals, consedered ation to the periodic law, p. 425—428.
, G. u. J. Dewar. On the ultra-violet spectra of the elements. III. Cobalt and nickel, p. 430.
A. and C. Thompson. On the voltaic circels producible by the l neutralisation of acid and alcaline fluids, and of various related of electromotore, p. 489—493.

Philosophical Magazine. 1888. Vol. 25. Mai.

. On the numerical relation between the index of refraction and ve-lenght within a refractive medium, and on the limit of refrac-. 325—338.
. The absolute wave-lenght of light. Part II, p. 350—372.
n, H. The temperature of which nickel begins to lose suddenly gnetic properties, p. 372—379.
le, O. On electromagnetic waves, especially in relation to the vor-

Brauner, B. Note on the density of cerium sulph

Chem. News. 1888. Vol. 57.

Roberts-Austen, W. Ch. On certain mechanica
sidered in relation to Mendeleefs law, p. 133-
Warren, Th. P. B. Electrification and electro
Warren, H. N. Pressure Tubes, their use and
Stoney, G. J. On the logarithmic law of atomi
Chem. Soc. 19. April 1888, p. 167—168: W.
dall. The influence of temperature on the co
hydrated calcium sulphate and of calcium hyd
Thermo-chemical constants.

Silliman Journ. 1888. Vol.

Bell, L. The absolute wave-length of light, p.
Nichols, E. L. u. W. S. Franklin. The electr
sation, p. 290—298.

American Chem. Journ. 1888.

Cooke, J. P. u. Th. W. Richards. The relat
weights of hydrogen and oxygen, p. 81—110.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1

Marangoni, C. Il problema delle attrazioni e repul
Grimaldi, P. Sopra una relazione fra il potere
bismutto-rame e la loro sensibilità ispetto al
p. 132—136.

lli, A. Sulla resistenza elettrica delle amalgame (Mem. della R. Acc. Lincei (4) 4. 1887), 19 pp.

lle variazioni della resistenza elettrica e del potere termoelettrico del bel al vaiere della temperatura (Atti R. Acc. delle Scienze di Torino . 22. Jan. 1888), 17 pp.

ne, M. Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di ticità (Rend. della R. Acc. dei Lincei (4) 4. 1888, p. 220—227 u. —297.

Joudres, Th. Ueb. die Reflexion des Lichts an Quecksilber (Inaug.- s. Berlin 1887. Berlin, M. Niethe), 29 pp.

ter, J. Ausdehnung, Compressibilität und specifische Wärme von orkalium- und Chlorcalciumlösungen (Programm der Realschule zu hen 1888), 57 pp.

, J. u. H. Geitel. Ueb. eine Methode, die electrische Natur der osphärischen Niederschläge zu bestimmen (Meteorolog. Ztschr. 1888), 5—100.

l, J. R. Technische Hülfsmittel zur physiologischen Untersuchung. Mittheil. Ueb. einige Vorrichtungen, den electrischen Strom umzu- ren. 2. Mittheil. Eine neue Verwendung der Pohl'schen Wippe lügger's Archiv f. Physiol. 42. 1888, p. 467—482).

o, A. Per la edizione nazionale delle opere dei Galileo Galilei izione di disegno (Firenze, G. Barbera, 1888), 57 pp.

ris, G. Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di correnti rnate (Atti R. Acc. delle Scienze di Torino 23. 18. März 1888), pp.

a, G. G. u. E. Mai. Ricerca sul massimo di densità dei miscugli le soluzioni saline corrispondenti, precedata da una verifica del va- massimo di densità del l'acqua distillata (Mem. della R. Acc. dei nci (4) 4. 1887, p. 133—151).

aldi, P. Sulla teoria dei liquidi (Gazz. chim. 17. 1887), 4 pp.

mann u. Braun. Ein neuer Apparat zur Messung kleiner Wider- nde (Electrotechn. Rundschau 1887), 4 pp.

ins, E. E. The efficiency of the Brush storage battery (Amer. Acc. Arts and Sc. 9. März 1887), 8 pp.

an, S. W. A regulator for maintaining constant exhaustion (Technol. arterly 1. 1887), 3 pp.

ethod for calibration of a thermometer at many points (ibid.), 8 pp.

, W. Ueb. den Druck in Wasserbläschen (Meteorolog. Ztschr. 5. 8, p. 109—110).

Ed. Ueb. die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen (Inaug.- s. Leipzig, W. Engelmann, 1888), 32 pp.

ngoni, C. Piani d'incrinatra nei cristalli (Riv. di Min. e Cristallo- fia Italiana 2. 1888, p. 49—55.

ini, T. Esperienze di confronto fra varii tipi di accumulatori elettrici ti R. Ist. Veneto (6) 6. 1887), 19 pp.

th, L. Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien issert. d. Univ. Rostock, 1888), 56 pp.

Otten, J. D. Die alkalische Leitungsfähigkeit der Fettsäuren Abhängigkeit von der Temperatur (Dissert. d. Univ. Münch 35 pp.

Patterson, G. W. Experiments on the Blake contact (Americ. A and Sciences. 11. Jan. 1888), 8 pp.

Puffo, W. L. A study of certain errors in the constant shun (ibid.), 9 pp.

Righi, A. Sulla forza elettromotrice delle coppie a liquido duttore (Mem. della Accad. delle Scienze di Bologna (4) p. 749—765.

Rosén, A. Solutions d'un problème d'électrostatique (Lunds Års 1886/87, p. 1—13).

van Schaick, W. C. L. Het drijven van kleine voorwerpen telijk lichtere vloeistoffen (Maandblad voor Natuurwetenschapp 22 pp.

Scheffer, J. D. R. Onderzoekingen voor de diffusie van eenig nische en organische verbindingen (Natuurk. Verhandl. d. kon 16. 1888), 43 pp.

Struve, L. Détermination de la constante de la precession et d ment propre du systeme solaire (Bull. Astron. 1888, p. 110—1

Uppenborn. F. Ueb. constante Vergleichslichtquellen für photo Zwecke (Berichte d. electrotechn. Versuchsstation München. Nr.

III. Neu erschienene Bücher.

Blondlot, R. Introduction à l'étude de la thermodynamique. Pa thier-Villars. 112 pp.

Literatur-Uebersicht (Juni).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

esold, W. Zur Thermodynamik der Atmosphäre (26. April 1888), 485—522.
l, H. W. Ueb. das Spectrum des Cyans und des Kohlenstoffs (ibid.), 523—528.

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 5—8.

isch, Th. Ueb. eine Vorrichtung zur Beobachtung der äusseren conischen Refraction unter dem Mikroskop, p. 124—127.
naeks, W. H. Ueb. die Electrisirung von Metallplatten durch Bestrahlung mit electrischem Licht, p. 176—178.

Sitzungsberichte d. Münchner Akad. 1888. Nr. 1.

rausch, F. Ueb. den absoluten electrischen Leitungswiderstand des Quecksilbers, p. 3—14.

Wiener Anzeiger. 1888. Nr. 10—12.

ram, R. Ueb. den Einfluss der Gegenwart inactiver Substanzen auf die polaristrobometrische Bestimmung des Traubenzuckers, p. 94—95.
ij, J. Beitrag zur unipolaren Induction, p. 95.
n, H. Ueb. die an der Grenzfläche heterogener Leiter auftretenden localen Wärmeerscheinungen, p. 113.

Repertorium der Physik. 1888. Bd. 24. Nr. 4.

ssler, A. Die Rotationsbewegung der Atome als Ursache der molecularen Anziehung und Abstossung, p. 209—223.
d, H. Ueb. die electromotorische Gegenkraft im galvanischen Flammenbogen, p. 224.
er, F. Ueb. die Abhängigkeit der atmosphärischen Electricität vom Wassergehalte der Luft, p. 225—251.
rz, A. W. Weber's u. R. Kohlrausch's absolute Messung des Electriums, p. 266—268.

Zeitschrift f. d. physikal. u. chem. Unterricht. 1888. Bd. 1. Nr. 5.

ellbach, K. Beiträge zur geometrischen Optik, p. 185—193.
be, B. Ueb. Demonstrationsphotometer, p. 193—196.
ch, E. Ueb. die Anordnung v. quantitativen Schulversuchen, p. 197—199.
gmann, J. Vibratorium, p. 199—202.

Mühlenheim, C. Schulapparat zur Demonstration der Wechs galvanischer Ströme, p. 202—205.

Müller, F. Schulversuche über die gleichförmig beschleunigte und das physische Pendel, p. 205—208.

Vogel, H. W. Universal-Spectralapparat, p. 231.

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 6.

Auwers, K. u. V. Meyer. Ueb. die Raoult'sche Methode der M gewichtsbestimmung und das Acetoxim, p. 1068—70.

Weber, R. Ueb. den Einfluss der Zusammensetzung des Glase Depressionserscheinungen der Thermometer, p. 1086—96.

Beckmann, E. Ueb. das Moleculargewicht der Oxime, p. 1163–

Liebig's Annalen. 1888. Bd. 245. Nr. 2—3

Baeyer, A. Ueb. die Constitution des Benzols. I. Abhandl., p.

Wallach, O. Ueb. die Benutzbarkeit der Molecularrefraction fü tutionsbestimmungen innerhalb der Terpengruppe, p. 191—213.

Gartenmeister, R. Ueb. Liebreich's todten Raum bei chemisch tionen, p. 230—235.

Journal f. prakt. Chemie. 1888. Bd. 38.

v. Klobukow, N. Ueb. neue Apparate für electrochemische Unters p. 375—381.

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. Nr.

Weegmann, R. Ueb. die Molecularrefraction einiger gebromter und Aethylene und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Br Theorie, p. 257—269.

Ostwald, W. Ueb. die Dissociationstheorie der Electrolyte, p.

Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1888. Bd. 9. Nr. 11—12.

meterröhren mit Quecksilber zu füllen, p. 129.
el, Fr. Genaue Formel für das Gesichtsfeld des astronomischen Fernrohres, p. 183.
zu platiniriren, p. 142.

Comptes rendus. 1888. T. 106. Nr. 20—21.

art. Sur la diamagnétisme, p. 1381—82.
erel, E. Remarques relatives à la communication de M. Mascart, 1382.
L. Action de l'acide chlorhydrique sur la solubilité du chlorure stanneux; chlorhydrate de chlorure stanneux, p. 1398—1400.
'orcrand et Villard. Sur la composition des hydrates d'hydrogène furé et de chlorure de méthyle, p. 1402—5.
mey. Essai sur les équivalents des corps simples, p. 1405—7.
leisch, E. et E. Leger. Sur la cinchonibine, p. 1410—13.
et H. Rigolot. Sur un actinomètre électrochimique, p. 1470—71.
inine, W. Détermination de la chaleur de combustion d'un nouvel nère solide de la benzine, p. 1472—73.
r, A. et E. Guntz. Sur les chaleurs de neutralisation des éthers monalonique, acétyl- et benzoylcyanacétique, p. 1473—76.

Séances de la Société française de physique. 1887. Juli—Dec.

l, H. Sur le volume moleculaire et l'énergie réfractive de quelques ls de soude, p. 117—128.

Journal de physique. 1888. T. 8. Mai.

ourt. Sur l'expérience des trois miroirs de Fresnel, p. 183—193.
le, J. Comparaison des énergies totales émises par le platine et l'argent fondants, p. 193—195.
Polarisation par émission, p. 195—199.
ooer, P. De l'influence de la température sur l'aimantation du fer, 199—204.

Ann. de l'École norm. supér. 1888. T. 5. Nr. 5.

lm, P. Sur la pression électrique et les phénomènes électro-capillaires, 145—146.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1888. T. 49. Nr. 9.

fleisch, E. et E. Leger. Recherches sur les isoméries optiques de la nchonine, p. 743—753.

Philosophical Magazine. 1888.

Sumpner, W. The variation of the coefficients
Ayrton, W. and J. Perry. The efficiency of inca
and alternating currents, p. 476—482.
Rimington, E. On the measurement of the pow
coil of a transformer, p. 482—487.
Draper, C. On the polarisation of platinum pl
Ayrton, W. and J. Perry. The magnetic cir
p. 496—510.
Newall, H. On the recalescence of steel, p. 51
Parker, J. On an extension of Carnot's theore

Nature. 1888. Vol. 36. Nr

Aitken, J. On the number of dust particles in th
Elements and meta-elements, p. 540—541.
Hartley, W. Experimental researches on hydr
Maclean, M. Class experiments, p. 612—614.
Roy. Soc. Lond. 9. Febr. 1888, p. 430—431:
free vibrations and deformations of a thin el
— 15. März 1888, p. 126: Liveing and Dewar.
of the elements.

Chem. News. 1888. Vol. 57.

Warren, H. Electro-crystallisation of metallic
Gore, G. Effect of chlorine on the electromoti
p. 184.
Phys. Soc. 28. April 1888, p. 178: C. V. Burt

rm. Soc. I. Mx. 1888. p. 101—[illegible] E. Brown and E. Morse. The determination of the molecular weights of the carbohydrates. — W. Ramsay. The molecular weights of nitric peroxide and nitrous anhydride.

Silliman Journ. 1888. Vol. 35. Nr. 209.

arus, C. Note on the tendency of gases and high temperatures and on the pyrometric use of the principle of viscosity. p. 417—421.

American Chem. Journ. 1888. Vol. 10. Nr. 3.

Richards, Th. A determination of the relation of the atomic weights of copper and silver. p. 182—187.
- Further investigations on the atomic weights of copper. p. 187—191.
- Additional note on the relative values of the atomic weights of hydrogen and oxygen, p. 191—196.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1888. Vol. 4. Nr. 2—4.

Marangoni. Scarica elettrica attraverso i minerali. p. 124—127.
Verosa. Sulla velocità del suono nelle leghe. p. 127—132.
Galvioni. Poteri induttori specifici di alcuni olii. p. 136—144.
Cancani, A. Sopra i coefficienti termici dei magneti. Nota II. p. 334—336.
Grimaldi, G. P. Sulle modificazioni prodotte dal magnetismo nel bismuto p. 353—354.

Il Nuovo Cimento. 1888. (3) Vol. 23. Jan.—Febr.

Grimaldi, G. Sulla resistenza elettrica delle amalgame di sodio e di potassio, p. 11—49.
Tacè, G. Influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica dei conduttori solidi, p. 50—57.
Padova, E. Sopra un teorema della teoria matematica della elasticità. p. 57—61.
Righi, A. Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni. p. 61—64.
Battelli, A. Sull' annullarsi del fenomeno Peltier al punto neutrale di alcune leghe, p. 64—67.

Oefversigt af k. Vetenskaps Akad. Förhandlingar. 1888. Bd. 45. Nr. 4.

Edlund. Bemerkungen zu dem Aufsatze des Hrn. Foeppl über die Leitungsfähigkeit des Vacuums, p. 219—223.
Arrhenius, S. Theorie der isohydrischen Lösungen, p. 233—247.

II. Separatabzüge.

August, F. Ueb. die Rotationsfläche kleinsten Widerstandes und über die günstigste Form der Geschossspitzen nach der Newton'schen Theorie p. 1—24.

Duda, Th. Ueb. die durch Erwärmung bewirkte Ausdehnung der Körper (Bericht aus dem kgl. Gymnasium zu Brieg 1886/87, p. 1—16).

Fennel, L. Ueb. die Bewegung eines festen Körpers in einer tropfbaren Flüssigkeit (Inaug.-Dissert. Marburg 1888), 43 pp.

Groth, P. Ueb. die Molecularbeschaffenheit der Krystalle (Schriften der kgl. bayr. Ak. d. Wiss. München 1888), 29 pp.

Hovenden, F. On heat (Bolton 1888), 23 pp.

Righi, A. Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico (Mem. d. R. Acc. dei Lincei Roma (4) 4. 1888, p. 433—453).

Roehl, C. G. Untersuchungen über die Magnetisirung elliptischer und rechteckiger Platten von weichem Eisen (Inaug.-Dissert. Greifswald 1888), 36 pp.

Schmidt, A. Zur Erklärung des Brockengespenstes (Jahresheft d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 1887, p. 68—75).

— Wellenbewegung und Erdbeben (ibid. 1888, p. 248—270).

Werner, E. Sur les chaleurs de neutralisation par le soude des composés de la série aromatique (Assoc franc. Nancy, 18. Sept. 1886), 12 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Bertrand, J. Thermodynamique. 8°. XI, 294 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1887.

Dumont, P., M. Leblanc u. E. de Bidoyère. Dictionnaire théorique et pratique d'électricité et de magnétisme. Fasc. 17. p. 513—544. Paris, K. P. Larousse & Co., 1888.

Frölich, J. Allgemeine Theorie des Electrodynamometers. 4°. XVIII, 168 pp. Buda-Pest, Fr. Kilian, 1888.

Pfaundler, L. Lehrbuch der Physik u. Meteorologie. 9. Aufl. 3. Bd. 8°. 336 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1888.

Physical Memoirs selected and translated from freign sources under the direction of the physical Soc. Memoirs of Helmholtz. Vol. I, part 1. 109 pp. London, Francis and Taylor, 1888.

Strecker, K. Fortschritte der Electrotechnik. 1. Jahrg. das Jahr 1887. III. Heft. p. 399—598 u. XIII pp. Nachträge. Berlin, J. Springer, 1888.

Volkmer, O. Betrieb der Galvanoplastik. Chem.-techn. Bibliothek. Bd. 69. 8°. XVI, 230 pp. Wien, Hartleben, 1888.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juli).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

lmholtz, H. Ueber atmosphärische Bewegungen (31. Mai 1888), 47—663.

Verhandl. d. physikal. Gesellschaft zu Berlin. 1888.

el, A. Zwei Energiemesser der Firma Siemens u. Halske, p. 45—47.

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 9.

ch, Th. Ueb. das Minimum der Ablenkung durch Prismen optisch iaxiger Krystalle, p. 197—201.
eb. Absorptionsbüschel pleochroitischer Krystalle, p. 202—210.

Wiener Anzeiger. 1888. Nr. 14.

l, P. Ueb. das Verhalten comprimirter Flüssigkeiten, p. 123—125.
'eb. das Verhalten des gespannten Kautschuks, p. 125.
am, R. Ueb. die durch inactive Substanzen bewirkte Aenderung der tation der Weinsäure und über Anwendung des Polaristrobometers der Analyse inactiver Substanzen, p. 125.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

muth, A. Ueb. eine einfache Vorrichtung zur Bestimmung der Temraturänderungen beim Ausdehnen und Zusammenziehen von Metallhten (97. 5. Jan. 1888), p. 52—63.

Repertorium der Physik. 1888. Bd. 24. Nr. 5—6.

r, F. Ueb. die Abhängigkeit der atmosphärischen Electricität vom Wassergehalt der Luft, p. 273—290.
lson, O. Ueb. den zweiten Kirchhoff'schen Satz, p. 291—293.
Ueb. die Dimension der electromagnetischen Einheit des electrischen tentials, p. 294—297.
le, K. Ueb. den Zusammenhang von Oberflächenspannung, Oberflächenchte und oberflächlicher Wärmeentwickelung, p. 298—317.

Ahrendt, A. Experimentelle Untersuchungen über das Thomson'sche Gesetz der Bewegungsgeschwindigkeit von Flüssigkeitswellen, p. 318—323.

Lampe, E. Replik auf die Erwiderung des Hrn. J. W. Häussler, p. 324—327.

Mebius, C. Ueb. Disjunctionsströme, p. 337—347.

Kurz, A. Zur genaueren Bestimmung des specifischen Gewichts, p. 396—398.

Monatshefte für Chemie. 1888. Bd. 9. Nr. 5.

Pribram, R. Ueb. den Einfluss der Gegenwart inactiver Substanzen auf die polaristrobometrische Bestimmung des Traubenzuckers, p. 395—405.

Reinitzer, F. Beiträge zur Kenntniss des Cholesterins, p. 421—441.

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 7—9.

Tollens, B. u. F. Mayer Ueb. die Bestimmung der Moleculargrösse der Raffinose und des Formaldehyds mittelst Raoult's Gefriermethode, p. 1566—72.

Meyer, V. u. E. Riecke. Nachtrag zu der Abhandlung: „Einige Bemerkungen über das Kohlenstoffatom und die Valenz", p. 1620.

Richarz, F. Ueb. die electrolytische Entstehung von Ueberschwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd an der Anode, p. 1669—74.

— Ueb. die Constitution der Superoxyde, p. 1675—81.

— Zur Berichtigung des Hrn. M. Traube, p. 1682—83.

Hantzsch, A. u. F. Hermann. Bemerkungen über Desmotropie, p. 1754—1758.

Seubert, K. Ueb. das Atomgewicht des Osmiums, p. 1839—47.

Liebig's Annalen. 1888. Bd. 246. Nr. 2.

Wallach, O. Zur Kenntniss der Terpene und der ätherischen Oele, p. 221—239.

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. Nr. 6.

Raoult, F. Ueb. die Dampfdrucke ätherischer Lösungen, p. 353—373.

Grimaldi, G. Weiteres zur Theorie der Flüssigkeiten, p. 374—377.

Konowalow, D. Ueb. die Bildung und Zersetzung der Ester. Dritte Abhandlung: Verbindungen von Amylen (Trimethyläthylen) mit Säuren als Fälle des chemischen Gleichgewichts, p. 380—389.

Scheffer, J. Untersuchungen über die Diffusion wässeriger Lösungen, p. 390—404.

Planck, M. Ueb. die Dampfspannung von verdünnten Lösungen flüchtiger Stoffe, p. 405—414.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1888. Bd. 8. Heft 6.

peki, S. Bemerkungen zu der Abhandlung von E. v. Hoeghi: „Die härische Abweichung und deren Correction speciell bei Fernrohr-jectiven", sowie über andere Behandlungen desselben Problems, 203—206.

ober, P. Zur Prüfung von Thermometern unter dem Eispunkt, 206—208.

Dingler's Journal. 1888. Bd. 268. Nr. 12.

dale, C. Ein einfaches Chromometer zur Vergleichung stark gefärbter Flüssigkeiten, p. 575—576.

Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1888. Bd. 9. Nr. 12.

sel, F. Genaue Formel für das Gesichtsfeld des astronomischen Fern-hrs, p. 133.

s zu platinisiren, p. 142.

Zeitschr. f. Krystallographie u. Mineralogie. 1888. Bd. 14. Nr. 2—3.

ull, M. Ueb. die Platinverbindungen der Alkylsulfide, p. 116—154.

mann, C. Krystallographische Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Hrn. Prof. A. Claus zu Freiburg i./B., p. 155—165.

ngraaff, G. Studien am Quarz. 1. Ueb. natürliche und künstliche Aetzerscheinungen am Quarz, p. 173—201.

heims, A. Ueb. eine neue Art der Axenwinkelmessung und über die Bestimmung von Brechungsexponenten nach der Methode der Total-flexion, p. 202—236.

ius, E. Das Gesetz von Christansen und die optischen Beobachtungen m Tabaschir, p. 258—260.

Mathemat. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn. Bd. 4. 1885—1886.

Kövesligethy, R. Theorie der continuirlichen Spectra, p. 9—10.

pis, E. Ueb. den Zusammenhang der Oberflächenspannung mit dem Molecularvolumen, p. 33—44.

Bd. 5. Juni 1886 bis Juni 1887.

Kövesligethy, R. Theorie der continuirlichen Spectra, p. 20—28.

Theorie der Lockyer'schen Spectralmethode und Linienverwandtschaften, p. 29—31.

pathy, E. Ueb. die Oberflächenspannung der wässerigen Salzlösungen, p. 101—107.

ig, J. Ueb. eine neue Interpretation der Fundamentalgleichungen der Dynamik, p. 131—178.

Electrotechn. Zeitschrift. 1888. Bd. 9. Nr. 7—11.

Wedding, H. Zusammenhang zwischen Leitungsfähigkeit und Kleingefüge eines Eisendrahtes, p. 172—178.

Ulbricht, R. Einige allgemeine Sätze von der gegenseitigen Unabhängigkeit zweier Leiter, p. 270—272.

Centralbl. f. Electrotechn. 1888. Bd. 10. Nr. 13—16.

v. Orth, L. Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien, p. 345—352. 373—382. 397—406. 438—444.

Götz u. A. Kurz. Messung electromotorischer Kräfte an Hydroelementen, p. 357—359.

Addenbrooke, G. L. Neues Spiegelgalvanometer, p. 382—383.

Isenthal, A. Zur Vermeidung störender electrostatischer Erscheinungen am Torsionsgalvanometer von Siemens und Halske, p. 447—448.

Comptes rendus. 1888. T. 106. Nr. 22—25.

Cailletet, L. u. E. Colardeau. Sur la mesure des bas temperatures, p. 1489—94.

Gernez, G. Recherches sur l'application du pouvoir rotatoire à l'étude des composés formés par l'action des tungstates neutres de soude et de potasse sur les solutions d'acide tartrique, p. 1527—30.

Poincaré, H. Sur l'équilibre d'une masse hétérogène en rotation, p. 1571—74.

Wuilleumer, H. Détermination de l'Ohm par la méthode électrodynamique de M. Lippmann, p. 1590—93.

Stoletow, A. Sur les courants actino-électriques au travers de l'air, p. 1593—95.

Chaperon, G. et E. Mercadier. Sur la radiophonie électrochimique, p. 1595—97.

Fabinyi et Farkas. Pile à courant constant dans laquelle l'électricité négative est du charbon, p. 1597—98.

Villard. Sur quelques nouveaux hydrates de gaz, p. 1602—3.

Cailletet, L. et E. Colardeau. Étude des mélanges réfrigérants obtenus avec l'acide carbonique solide, p. 1631—34.

Lecornu, L. Sur les mouvements giratoires des fluides, p. 1654—57.

Defforges. Sur un point de l'histoire du pendule, p. 1657—60.

Craft, J.-M. Sur une correction à apporter aux déterminations par Regnault du poids d'un litre des gaz élémentaires, p. 1662—64.

Boillot, A. Expériences sur le pendule non-oscillant, p. 1664—65.

Negreano. Mesure de la vitesse d'éthérification à l'aide des conductibilités électriques, p. 1665—68.

Vignon, L. Formation thermique des sels de phénylènes diamines. Recherches sur la paraphénylène diamine, p. 1671—74.

de Boisbaudran, L. Fluorescence de la chaux ferrifère, p. 1708—10.

Maneuvrier, G. et J. Chappuis. Sur l'électrolyse par les courants alternatifs des machines dynamo-électriques, p. 1719—22.

on, L. Chaleur de combinaison des monamines primaires, secondaires tertiaires aromatiques avec les acides, p. 1722—24.
ttier, P. Sur un chlorhydrate de chlorure cuivrique, p. 1724—26.
el. Sur les acides asparatiques, p. 1734—37.
-noval, A. Relation entre l'électricité animale et la tension superficielle, 1744.

Société française de physique. 1888. 15. Juni.

nson, W. Analogie quadruple entre des phénomènes physiques essentiellement differentes, p. 3.

Journal de physique. 1888. (2) T. 8. Juni.

u, A. Sur la synchronisation des horloges de précision et la distribution de l'heure, p. 231—239.
rges, C. Sur l'intensité absolue de la pesanteur, p. 239—250.
-neuf. Action des courants d'induction sur le voltamètre à aluminium, 250—254.
Levigue, L. Note sur la solubilité des gaz dans les liquides, p. 254—256.

Ann. de chimie et de physique. 1888. T. 13. März—April.

helot et Recoura. Sur la mesure des chaleurs de combustion, p. 289—304.
Chaleurs de combustion de divers composés organiques, p. 304—320.
helot et Louguinine. Chaleurs de combustion, p. 321—339.
helot et Recoura. Sur le passage entre la série aromatique et la rie grasse, p. 340—344.
el. Sur la solubilité des sels en présence des acides, des bases et des ls. Deuxième mémoire: Sur la loi de M. Schloesing relative à la solution des carbonates à la faveur de l'acide carbonique, p. 344—369.
el. Troisième mémoire: Solubilité des chlorures en présence de l'acide lorhydrique, p. 370—387.
tz. Sur les tartrates d'antimoine et l'émétique, p. 388—411.
outchoff, P. De la précipitation simultanée des mélanges d'iodates et sulfates par les sels barytiques, p. 443—451.

T. 14. Mai—Juni.

ppuis, J. et Ch. Rivière. Sur la réfraction des gaz comparé à leur mpressibilité, p. 5—36.
ty, E. Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines ou acides concentration moyenne, p. 36—73.
Application de l'électromètre à l'étude des équilibres chimiques, 74—91.
helot et Fabre. Les divers états du tellure, p. 92—101.
re. Chaleur spécifique du tellure, p. 101—103.
helot et Fabre. Acide tellurhydrique, p. 103—106.
Chaleur de formation de l'acide tellurhydrique, p. 106—109.

Fabre. Tellurures métalliques cristallisés, p. 110—120.
Crova, A. Sur l'enregistrement de l'intensité calorifique de la ra solaire, p. 121—144.
Edlund, E. Considérations sur certaines théories relatives à l'éle atmosphérique, p. 145—170.
Becquerel, H. Recherches sur les variations des spectres d'absorptio les cristaux, p. 170—257.
— Recherches sur les variations des spectres d'absorption des comp didyme, p. 257—279.
Chappuis, J. et Ch. Rivière. Sur les tensions de vapeur de cya p. 286—288.

La Lumière électrique. 1888. T. 28. Nr. 16—2

Rücker, A. M. Sur les déformations électriques, p. 231—234.
Carrière. Accumulateur à électrodes en charbon, p. 234—235.
Dolivo-Dobrowsky. Voltmètre et Ampèremètre, p. 240—241.
Hering, C. Un nouveau point pour les fils, p. 245.
Decharme, C. Galvanomètre à déplacement latéral, p. 274—276.
— Note sur un galvanomètre hélicoidal, p. 276.
Leduc, A. Nouvelles méthodes sur la mesure des champs magné p. 363. 422—430. 512—521.
Mordey. Métaux et alliages faible conductibilité, p. 486.
Tschikoleff. Pile Hassner, p. 487—489.
Joucovski. Collodion, p. 497.

La Nature. 1888. T. 16. Nr. 786.

X. La phonogravure et le grammophone, p. 49—51.

Recueil des Travaux chimiques des Pays-Bas. 1888. T. 8. Nr. 2.

van Bemmelen, J. Sur la nature des colloides et leur teneur e p. 37—68.
— L'hydrogel de l'acide silicque, p. 69—74.
— Le colloide d'alumine et l'hydrate d'alumine, p. 75—87.
— Les colloides de l'acide stannique, p. 87—106.
— Sur le colloide de l'oxyde ferrique, p. 106—114.
— Sur le colloide de l'oxyde chromique, p. 114—118.
Scheffer, J. Recherches sur la diffusion de quelques composés inorga et organiques, p. 123—140.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1888. Vol. 43. Nr. 267.

Boys, C. The radiomicrometer, p. 96—99.
Preece, W. On the heating effects of electric currents. III., p. 109
Stoney, G. Johnstone. On the logarithmic law of atomic weights, —117.

Journ. of the Chem. Soc. of Lond. 1888. Juni.

[illegible]stone, W. and T. Cumin. The influence of temperature on the composition and solubility of hydrated calcium sulphate and of calcium hydroxide. p. 544—550.

[illegible]kin, W. On the magnetic rotatory power of some of the unsaturated basic acids and their derivatives: also of maleïc acids. p. 587—602.

[illegible]son, H. and H. Morris. The determination of the molecular weights of the carbohydrate. p. 610—621.

[illegible]say, W. The molecular weights of nitrogen trioxide and nitric peroxide, p. 621—623.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1888. Nr. 314—316.

[illegible]ab, H. On reciprocal theorems in dynamics. p. 145—151.

[illegible]e, A. The free and forced vibrations of an elastic spherical shell containing a given mass of liquid. p. 170—192.

Nature. 1888. Vol. 36. Nr. 966—970.

[illegible]dgkinson, W. The ignition of platinum in different gases. p. 6—7.

[illegible]y. Soc. Lond. 17. Mai 1888, p. 117: J. Ewing. Magnetic qualities of nickel.

Chem. News. 1888. Vol. 57. Nr. 1488—91.

[illegible]rnelley, T. and J. Alexander. The colour of some carbon compounds, [illegible]. 217—218.

[illegible]rtley, W. Researches on the relation between the molecular structure of carbon compounds and their absorption-spectra, p. 218.

A definition of the term atomic weight and its reference to the periodic law, p. 218—219.

[illegible]ey, O. The conditions of the evolution of gases from homogeneous liquids, p. 233.

[illegible]en, A. H. Note on the solubility of calcium compounds, p. 236.

[illegible]alinson, C. On bumping ebullition (soubresauts), p. 244.

[illegible]kin, W. An apparatus for maintaining a constant pressure when distilling under reduced pressure, p. 247—248.

[illegible]dstone, J. and W. Hibbert. The optical and chemical properties of caoutchouc, p. 246.

[illegible]s. Soc. 26. Mai 1888, p. 228—229: W. Ayrton and J. Perry. Note on the governing of electromotors. — P. Thompson. On the formula of Bernoulli and Haecker for the lifting-power of magnets. — W. Haldane Gee and H. Holden. Experiments and electrolyses. Part II. Inreciprocal Conduction.

Silliman Journ. 1888. Vol. 35. Nr. 210.

Gibbs, J. Comparison of the elastic and the electrical theories c with respect to the law of double refraction and the dispersion of p. 467—475.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1888. Vol. 4. Nr. 5.

Paladini. Sul movimento di rotazione che prende nel vuoto od in un incompressibile un corpo soggetto a forze di potentiale H_1 co $H_2 \cos O$, p. 187—196.

Cantone. Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di cità. Nota I, p. 220—227.

Violi, A. L'isoterma dei gas. Nota I. II. III. IV, p. 285—292. 324. 462—470. 513—520.

Marangoni, C. Movimenti delle polveri alle superficie dell' p. 521—524.

Righi, A. Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radi Nota II, 1 p. Nota III, p. 578—580.

Atti della R. Acc. di Torino. 1887—88. Vol. 23. Nr. 9—10.

Ferraris. Rottazioni elettrodinamiche prodotto per mezzo di co alternate, p. 222—237.

Morera. Sul problema della corda vibrante, p. 260—275.

II. Separatabzüge.

van Bemmelen, J. Die Absorptionsverbindungen und das Absorp vermögen der Ackererde. 3. Abhandl. (Die landwirthschaftl. Ver stationen 35. p. 69—136).

Bertram, T. Die Apparate, welche zur Demonstration der Gesetz gleichmässig veränderlichen Bewegung dienen (Jahresbericht des nasiums u. Realgymnasiums in Bielefeld, 1887, p. 3—18).

Carruthers, G. T. The cause of magnetism (Subatka, Indiana, 1888).

— The cause of terrestrial magnetism (ibid.), 12 pp.

Darwin, G. Tides (Encyclopadia Britannica 1887, p. 353—381.

Heger, R. Das Parallelogramm der Bewegungen und der Kräfte (. gramm des Wettiner Gymnasiums zu Dresden), 33 pp,

Maggi, G. Sulla propagazione libera e perturbata delle onde lum in un mezzo isotropo, 28 pp.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (August).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

...rn, E. Eine Bestimmung des Ohm (5. Juli 1888), p. 731—742.

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 8.

...erburg, E. u. F. Tegetmeier. Ueb. die electrolytische Leitung des Bergkrystalls, p. 210—221.

Wiener Anzeiger. 1888. Nr. 15.

...rgules, M. Ueb. die specifische Wärme der Gase, p. 135—137.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

...erburg, E. Bemerkung zu der Abhandlung: Ueb. eine experimentelle Bestimmung der Magnetisirungsarbeit. Von Prof. Dr. A. Wasmuth u. Dr. C. A. Schilling (96. 9. Dec. 1887), 2 pp.
...bram, R. Ueb. den Einfluss der Gegenwart inactiver Substanzen auf die polaristrobometrische Bestimmung des Traubenzuckers (97. 19. April 1888, p. 375—385).
...aj, J. Beitrag zur unipolaren Induction (ibid. p. 538—544).

Zeitschrift für Math. u. Phys. Bd. 33. 1888. Nr. 3.

...thiessen, L. Untersuchungen über die Constitution unendlich dünner astigmatischer Strahlenbündel nach ihrer Brechung in einer krummen Oberfläche, p. 167—184.
...eich, E. Entwurf einer Geschichte der Gesetze des Stosses (Schluss). Hist. Abth., p. 81—89.

Grunert's Archiv. 1887. (2) Bd. 6. Nr. 3.

...ler, U. Potential einer elliptischen Walze, p. 225—275.

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 10—11.

...pp, H. Zur Kenntniss der Moleculargewichtswärmen starrer Verbindungen, p. 1880—82.
...torff, Fr. Zur Constitution der Lösungen II, p. 1882—85.

Herrmann, F. Ueb. die räumliche Configuration des Ben
p. 1949—59.
Biltz, H. Ueb. die Moleculargrösse des Schwefels, p. 2013—
Meyer, V. Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung, p
Krüss, G. u. L. Nilson. Schlusswort an Hrn. G. H. Bailey,
Vogel, H. Spectroskopische Notizen, p. 2029—32.
Paternò, E. u. R. Nasini. Ueb. das Moleculargewicht des Sc
Phosphors, des Broms und des Jods in Lösungen, p. 2153—
— Ueb. das Moleculargewicht der Citracon-, Itacon- und M
und der Fumar- und Maleïnsäure, p. 2156—58.
Seubert, K. Ueb. das Atomgewicht des Platins, p. 2179—87.

Liebig's Annalen. 1888. Bd. 246. Nr. 3

Ladenburg, A. Ueb. die Constitution des Benzols, p. 382—38

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. N

Boguski, J. Versuch, den Einfluss der Volumenänderung der
Messungen der Ausdehnung von Flüssigkeiten zu eliminiren,
Raoult, F. Ueb. die Gefrierpunkte verdünnter wässeriger
p. 488—490.
Arrhenius, S. Ueb. den Gefrierpunkt verdünnnter wässerige
p. 491—505.

Centralzeitg. f. Optik. u. Mech. 1888. Bd
Nr. 14.

Czermak, P. Ein billiger Ersatz für electromagnetische S
p. 157—158.

Zeitschr. f. Krystallographie u. Mineralog
1888. Bd. 14. Nr. 4.

s, G. et A. Destrem. De l'électrolyse des solutions de potasse, 794—97.

1888. T. 107. Nr. 1—2.

ıdier, E. Sur la détermination des constantes et du coëfficient d'élasti- dynamique de l'acier, p. 27—29.

t, E. et R. Blondlot. Action combinée de l'insufflation et de l'illu- ation sur les couches électriques qui revètent les corps conducteurs, 9—31.

nis, J. et G. Maneuvrier. Sur le mécanisme de l'électrolyse pour les ants alternatifs, p. 31—34.

. Application du principe de Carnot aux réactions endothermiques, 4—37.

er, P. Sur le chlorhydrate de chlorure cuivrique, p. 40—41.

r un chlorhydrate de chlorure de cobalt, p. 42.

ıdier, E. Sur la détermination des constantes et des coëfficient dyna- ues d'élasticité de l'acier, p. 82—85.

bouret. Sur la propagation du son produit par les armes à feu, 5—88.

, E. et L. Poincaré. Nouvelle méthode pour la mésure de la résis- e électrique des sels fondus, p. 88—91.

w, A. Suite des recherches actino-electriques, p. 91—92.

urier, G. et J. Chappuis. Sur les détonations qui se produisent tanément dans l'électrolyse de l'eau par les courants alternatifs, 2—95.

uil, A. Recherches sur la blende hexagonale phosphorescente, p. 101—104.

Ann. de chimie et de physique. 1888. T. 14. Juli.

s, G. Influence du choc sur l'aimantation d'un barreau d'acier, 04—421.

slot, M. Sur un procédé antique pour rendre les pierres précieuses es vitrifications phosphorescentes, p. 429—432.

Bull. de l'Ac. Roy. Belgique. 1888. T. 15. Nr. 5.

ıtjes, H. Sur quelques expériences relatives à la tension superficielle liquides, p. 712—718.

Bull. de la Soc. Vaudoise des Sciences naturelles. 1888. T. 23. Nr. 97.

F. Interrupteur électrique J. et E. Lecoultre, p. 164—166.

Journ. of the Chem. Soc. of Lond. 1888. Juli.

ay, W. Researches on the relation between the molecular structure arbon compounds and their absorption-spectra. Part IX. On iso- c, cresols, dihydroxybenzenes, and hydroxylbenzoic acids, p. 641—663.

Cone, J. The optical and chemical properties of caoutchouc, p. 679—688.

Pickering, S. U. On thermochemical constant
Ayrton, W. and J. Perry. Note on the governing
Thompson, J. On the formule of Bernoulli an
power of magnets, p. 70—73.

Nature. 1888. Vol. 38. N

Walker, J. Theory and use of a physical bal
Roy. Soc. Lond. 17. Mai 1888, p. 165—166:
elastic solids. — Liveing and Dewar. Invest
magnesium.
— 31. Mai 1888, p. 212—213: W. Abney a
metry. Part II. The measurement of reflec
Cambr. Phil. Soc. 21. Mai 1888, p. 215: Liv
stallisation. — C. Chree. On the effect of an
solutions.

Chem. News. 1888. Vol. 5

Parsons, C. Experiments on carbon at high ten
pressures, and in contact with other substanc
Gore, G. The minimum point of change of po
p. 254—255.
Phys. Soc. 9. Juni 1888, p. 248—249: A. H. F
paring very unequal capacities. — W. L. Ca
tern. — O. E. Thorpe and Rücker. Note on
magnetometer.

1888. Vol. 58. Nr. 14

Gore, G. Influence of the chemical energy of
mum point and change of potential of voltai
— On the change of potential of a voltaic cou

Rend. della R. Acc. di Roma. 1888. Vol. 4.

...ione. Ricerche intorno alle deformazioni dei condensatori, p. 471—477.
...rnò, E. e R. Nasini. Sul peso molecolare degli acidi citraconico, ...conico e mesaconico e degli acidi fumarico e maleico, p. 685—688.
Sul peso molecolare dello zolfo, del fosforo, del bromo e del jodio in ...luzione, p. 782—785.
...ruti, V. Sulla deformazione del corpo elastico isotropo per alcune ...eciali condizioni ai limiti, p. 786—792.

Oversigt over det kong. Danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger. 1887. Nr. 3.

...lsen, V. u. H. Topsoe. Forsög over warmetoningen og trykforhöldene ...ed forbranding of krudt i lukket rum, p. 147—155.

II. Separatabzüge.

...well, S. On the changes produced by magnetisation in the dimensions ...f rings and rods of iron and of some other metals (Trans. of the Roy. ...oc. London, p. 205—230).
...kel, W. Das electrodynamische Gesetz ein Pendelgesetz (Berichte d. ...ath.-phys. Classe d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1888, p. 89—109).
...ndowsky, R. Ueb. eine neuartige Influenzmaschine (Patent Gläser), ...wie das Gesammtinstrumentarium zur therapeutischen Verwerthung d. ...Franklinisation (Wiener klin. Wochenschr. 1888), 26 pp.
...er, O. E. Ueb. die Bestimmung der inneren Reibung einer Flüssig...keit nach Coulomb's Methode (Jahresber. d. schlesischen Ges. f. vaterl. ...ultur 1887, p. 2—4).
...er, A. Ueb. die Grundlagen der Bestimmungsmethode des longitu...dinalen Elasticitätsmoduls (Abhandl. d. k. bayr. Ak. d. Wiss. II. Cl. ...B. III. Abth., p. 571—626).
...ler, F. C. G. Grundzüge einer Theorie des Stahls (Stahl u. Eisen. ...880. Nr. 5), 7 pp.
...ter, O. Ueb. die galvanische Induction in einem körperlichen Leiter ...Leipziger Dissertat. Dresden, B. G. Teubner, 1888), 46 pp.
...i, A. Sulla forza elettromotrice del selenio (Studi offerdit alla Uni...versità Padovana), 29 pp.
...e, W. Report on hygronometric methods. I. Part. Including the sa...ration method and the chemical method, and dew-point instruments ...Trans. of the Roy. Soc. Lond. 179. 1888, p. 73—149).
...lenmann, A. Volumen und Temperatur der Körper, insbesondere der ...Flüssigkeiten (Vierteljahrschr. d. Züricher naturforsch. Ges. 33. 1888, ... 37—56).
...ff, Walther. Ueb. Sauerstoffzellen (Freiburger Dissert. Freiburg i./B. ...r. Wagner, 1888), 51 pp.

Colson, R. Traité élémentaire d'électricité avec tions. 2 éd. 8°. 220 pp. Paris, Gauthier-Vill

Fittica, F. Jahresbericht über die Fortschritte d Theile anderer Wissenschaften 1885. 6. Hef. Giessen, J. Rickert, 1888.

Fröhlich, J. Allgemeine Theorie des Electroc ungarischen Akad. der Wissenschaften gekrönt Ausgabe. gr.-4°. 168 pp. 3 Taf. Budapet, F

Lescoeur, H. Recherches sur la dissociation de composés analogues. 8°. 158 pp. Lille, L. D

Neumayer, G. Anleitung zu wissenschaftlichen B in Einzelabhandlungen. 8°. XIII, Bd. 1, 652 pp. Robert Oppenheim, 1888.

Pickering, E. Henry Draper memorial. Secon photographie study of stellar spectra conducted observatory. 4°. 8 pp. Cambridge, J. Wilso

Stokes, G. Das Licht. 8°. XII, 308 pp. Leip

Tait, P. Die Eigenschaften der Materie, deutsch Wien, A. Prehler's Wittwe & Sohn, 1888.

Thomson, J. J. Applications of dynamics to ph VI, 304 pp. London, Macmillan & Co., 1888.

Violle, J. Cours de physique. Tome II: Acousti Partie: Acoustique. 8°. V, 308 pp. Parit, G

Volkmer, O. Betrieb der Galvanoplastik mit dyna zu Zwecken der graphischen Künste. (Chem.-te kl.-8°. XVI, 230 pp. mit 47 Abbild. Wien, H

Wallentin, J. Handbuch der statischen Electric

Literatur-Uebersicht (September).

I. Journal-Literatur.

itzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

te, G. Ueb. die physikalischen Eigenschaften dünner, fester La-en (12. Juli 1888), p. 789—790.
b. periodische Ausbreitung an Flüssigkeitsoberflächen und dadurch orgerufene Bewegungserscheinungen (ibid.), 791—804.
, F. Ueb. electrische Ströme, entstanden durch elastische Defor-ion (19. Juli 1888), p. 895—903.

Verhandl. d. physikal. Gesellschaft zu Berlin. 1888.

mholtz, R. Ueb. Bolometer, p. 71—73.
, F. Ueb. das Aether-Calorimeter, p. 73—76.

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 11.

, P. Ueb. Oberflächenschichten, 275—299.
W. Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Flussspath, Pyrit, salz, Sylvin, p. 299—340.
, O. Zur Theorie des Hall'schen Phänomens, p. 313—319.

tzungsberichte d. Münchner Akad. 1888. Nr. 2—3.

r, H. Zur Photometrie zerstreut reflectirender Substanzen, 1—248.
H. u. A. Kurz. Electrometrische Untersuchungen. 2. Abhandlung, 9—255.
P. Ueb. die Elasticität der Krystalle, p. 256.
walder, S. Ueb. die Vertheilung der Biegungselasticität in drei-symmetrischen Krysta'len, p. 257—266.
l, E. Subjective Interferenzstreifen im objectiven Spectrum, p. 319 9.
e Methode zur Messung der Drehung der Polarisationsebene für Fraunhofer'schen Linien, p. 321—324.
rferenz durch circulare Doppelbrechung, p. 325—336.

Wiener Anzeiger. 1888. Nr. 17—19.

G. Ueb. die Veränderung electrischer Kraftwirkungen durch eine de Ebene, p. 112—113.

[redacted] *Elements, p. 173.*

Separatabdrücke aus d. Berichten

v. Hepperger, J. Ueb. die Fortpflanzungsgesch (97. 3. Jan. 1888), p. 337—362.

Zeitschrift für Math. u. Phys. Bd.

Richter, O. Ueb. die galvanische Induction in p. 209—230.

Tumlirz, O. Zur Einführung in die Theorie sation, p. 251—255.

Repertorium der Physik. 1888.

Matthiessen, L. Ueb. ein merkwürdiges optisc p. 401—407.

Külp, L. Experimentaluntersuchungen über 6. Abhandl., p. 408—415.

Jäger, G. Folgerungen aus den Eigenschaften fähigkeit von Salzlösungen, p. 416—433.

Brücke, E. Ueb. die optischen Eigenschaften

Luggin, H. Versuche und Bemerkungen übe bogen, p. 446—460.

Wähner, T. Bestimmungen der Magnetisirung p. 461—469.

Winter, W. Ueb. absolute Maasssysteme, p.

Nebel, B. Ueb. die Verwendung des Mikropho trischen Widerstandsmessungen mit dem Te fluss des Gesichtsorgans auf den Gehörsinn,

E. Ein Versuch über die Schwingungsform gestrichener Saiten, 4.

Monatshefte für Chemie. 1888. Bd. 9. Nr. 5.

n, R. Ueb. die durch inactive Substanzen bewirkte Aenderung der ion der Weinsäure und über Anwendung des Polaristrobometers r Analyse inactiver Substanzen, p. 485—504.

hemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 12—13.

icz, B. Ueb. die Constanten des Benzols, p. 2206—11.
ann, A. Ueb. die physikalischen Eigenschoften des Benzols, 11—22.
Erzbach, W. Dissociation einiger Alaune und des essigsauren ons, p. 2222—24.
F. Ueb. einige hochmoleculare Benzolderivate. II, p. 2265—71.
tter, P. u. G. Krüss. Beiträge zur Kenntniss der Absorptions- a erzeugenden seltenen Erden, p. 2310—20.
n, F. Berichtigung, p, 2338.
ter, V. Ueb. eine neue cromogene Atomgruppirung, p. 2470—75.
. cromogene Carbine. Constitution der Rosanilinsalze, p. 2475—78.
ann, C. Ueb. die Spectra der Aether der Oxyanthrachinone, 27.
H. Ueb. die Configuration des Benzolmolecüls, p. 2530—38.
F. Analyse eines Gemenges von Chlornatrium und Chlorkalium olaristrobometrischem Wege, p. 2586—94.
n, R. Ueb. die durch inactive Substanzen bewirkte Rotationsände- des Traubenzuckers, 2599—2603.
T. Ueb. eine Methode, das Moleculargewicht flüchtiger Chloride stimmen, p. 2766—72.
. den Einfluss der Gestalt des Gefässes bei Dichtebestimmungen lständig vergaster Dämpfe nach dem Gasverdrängungsverfahren, 72—76.
W. u. G. Bredig. Umwandlung von Hyoscyamin in Atropin durch 1. Beitrag zur Kenntniss der Massenwirkung, p. 2777—97.

Liebig's Annalen. 1888. Bd. 247. Nr. 2.

R. Beiträge zur Kenntniss der Valenz des Bors, p. 226—251.
L. Ueb. die Constitution des Benzols, p. 251—254.

Journal f. prakt. Chemie. 1888. Bd. 38.

l, E. Ueb. Electrolyse des Phenols mit Wechselströmen, p. 65—74.
Electrolyse mit Wechselströmen, p. 75—77.

itschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. Nr. 8—9.

om, H. Bakhuis. Die Umwandlungstemperatur bei wasserhaltigen elsalzen und ihre Löslichkeit, p. 513—522.

Meyerhoffer, W. Ueb. beschleunigende und verz
chemischen Vorgängen. 1. Abhandl., p. 585—6
Walker, J. Ueb. eine Methode zur Bestimmung
bei niederen Temperaturen, p. 602—605.
Loeb, M. Ueb. den Molecularzustand des gelöste
Nernst, W. Zur Kinetik der in Lösung befi
—637.
Beckmann, E. Ueb. die Methode der Molecularg
Gefrierpunktserniedrigung, p. 638—645.
Ossipow, Iw. Ueb. die Verbrennungswärmen einige
p. 646—649.

Ztschr. f. analytische Chemie. 18
Nr. 5.

Reinhardt, C. Quecksilberventil als Ersatz der
hähne, p. 645.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde.
Heft 8—9.

Löwenherz, L. Ueb. die Herstellung von Stimmg
Heerwagen, F. Ueb. eine neue Form von Elec
p. 287.
Gerland, E. Ueb. Amonton's und Lambert's Ver
metrie, p. 319—322.

Dingler's Journal. 1888. Bd.

E. Berliner's Grammophon und Edison's neuer P

Zeitschr. f. Krystallographie u. Mineralogie. 1888. Bd. 14. Nr. 5.

nkamp, J. Die Mineralien der Aragonitgruppe, p. 375—385.
be, L. Bemerkungen zu Wolff's Theorie der Krystallstructur, 117—425.
weiterung der Theorie der Krystallstructur, p. 426—446.
old, J. Krystallographische Untersuchung organischer Körper, 147—455.
lini, G. Umwandlung der Formel zur Berechnung des optischen nwinkels aus den Brechungsindices mittelst Logarithmen, p. 525—526.

Pflüger's Archiv. 1888. Bd. 44. Nr. 1—2.

er, E. Ueb. einige Einrichtungen der Quecksilberluftpumpe, p. 5—10.

Naturwissenschaftl. Rundschau. 1888. Bd. 3. Nr. 33.

G. Die voltaische Wage, p. 411—412.

Centralbl. f. Electrotechn. 1888. Bd. 10. Nr. 19—21.

nann, F. Zur Theorie des Electrometers, p. 514—520.
us, C. A. Ueb. Disjunctionsströme, p. 544—561.
ler, R. Neue Klemmschraube, p. 581.

Comptes rendus. 1888. T. 106. Nr. 3—11.

nson, L. Sur l'explication d'une expérience de Joule, d'après la rie cinétique des gaz, p. 164—166.
G. Réflections relatives à la note précédente de M. L. Natanson, 166—169.
t, A. Sur la conductibilité thermique du mercure au dessus de 100°, 171—172.
ano. Mesure des vitesses d'étérification, à l'aide des conductibilités triques, p. 173—176.
, Ch. Sur la mesure des indices de réfractian des cristaux à deux s, par l'observation des angles limites de réflexion totale sur deux es quelconques, p. 176—178 u. 479—482.
. Observations relatives à de récentes communications de M. Saba- sur le chlorhydrate de chlorure de cuivre et le chlorhydrate de chlo- e de cobalt, p. 178—179.
t, A. Mesure des coëfficients de conductibilité thermique des metaux, 227—229.
el, C. et J. Crafts. Sur la densité du chlore et sur la densité de eur du chlorure ferrique, p. 301—306.
r la deusité de vapeur du perchlorure et de gallium, p. 306—309.
. Sur un téléphon à champ magnétique fermé, avec plaque à sections ndriques concentriques égales, p. 325—327.
Sur la conservation de l'Electricité et la Thermodynamique, 329—332.

Massol, G. Sur les malonates de potasse et de
Villard. Sur les hydrates de méthane et d'éthyl
Hérard, F. Sur l'antimoine amorphe, p. 410.
Lévy. M. Sur une propriété générale des corps
—416,
Raoult, F. Sur les tensions de vapeur des dissol
p. 442—445.
de Boisbaudran, Lecoq. A quels degrès d'oxydat
et le manganèse dans leurs composés fluorescents
Nilson, L. et O. Pettersson. Sur les chlorures

Bull. de la Soc. philomath. de P
T. 12. Nr. 3.

Pellat, H. Sur l'application du principe de C
thermiques, p. 98—104.

Séances de la Société française
1888. Jan.—März.

Sebert. Sur le mode de propagation du son de
expériences faites au camp de Châlons par
p. 35—61.
Defforges. Sur l'intensité absolue de la pésanteı

Journal de physique. 1888. (2) T

Pellat, H. Application du principe de Carnot
miques, p. 279—285.
Cailletet, L. et E. Colardeau. Mesure de basses t
Dufet, H. Constantes optiques du gypse de Mo

Verslag. en Mededeel. d. koninkl. A
1888. Bd. 5. Nr.

de Vries, H. Ueb. die Anwendung der plasmol
Bestimmung des Moleculargewichts chemischer
Julius, V. Over de trillende beweging van een
p. 139—148.

Recueil des Travaux chimiques
1888. T. 8. Nr. 3—

Storkebeker, W. Les combinaisons du chlore av
Groshans, J. Sur une formule nouvelle pour
culaires aux points d'ébullition, p. 220—225.

La Lumière électrique. 1888.

Curie, J. Aperçu général sur la charge des dié
T. 29. Nr. 27—33
Curie, J. Aperçu général sur la charge des dié
Decharme, C. Courbes magnétiques isodynamiqu
Curie, J. Emploi du quarz Pièzo-Electrique
sure, p. 62—69.
Ayrton et Perry. L'Électrolyse par les courant
Curie, J. Pouvoirs inducteur de divers cristaux
Taylor, M. Nouvelle forme de galvanomètre, p.
Curie, J. Recherches expérimentales sur la cond
p. 221—229. 255—259 u. 318—323.
Leduc, M. Sur le phénomène de Hall, p. 230—
Chwolson. Sur les dimensions de l'unité électr
p. 327—328.

Hard, C. Report on the capacities, in respect of light and photographic action, of two silver on glass mirrors of different focal lenghts, 168—182.
g, J. and G. Cowan. Magnetic qualities of nickel, p. 204—205.
r, C. On aelotropic elastic solids, p. 214—218.
Kman, J. On the effect of occluded gases on the thermo-electric properties of bodies, and on their resistances; also on the thermo-electric and other properties of graphite and carbon, p. 220—236.
y, W. and Festing. Colour photometry. Part II. The measurement reflected colours, p. 237—239.
y, W. The conditions of the evolution of gases from homogenous uids, p. 239—240.
ng, G. and J. Dewar. Investigations on the spectrum of magnesium. rt II., p. 241—252.
, G. The minimum-point of change of potential of a voltaic couple, 294—296.
On the change of potential of a voltaic couple by variation of strength its liquid, p. 296—300.
Influence of the chemical energy of electrolytes upon the minimum int and change of potential of a voltaic couple in water, p. 300 -308.
kinson, J. Magnetic properties of an impure nickel, p. 317—319.
sons, C. Experiments on carbon at high temperatures and under great ressures, and in contact with other substances, p. 320—323.
e, G. Effects of different positive metals etc. upon the change of potential of a voltaic couple, p. 368—377.
ng, J. Magnetic qualities of nickel, p. 377.
say, W. and S. Young. Evaporation and dissociation. Part VIII. study of the thermal properties of propyl alcohol, p. 378.
zebrook, A. and F. Fitzpatrick. On the specific resistance of mercury, 379—381.

Proc. of the Roy. Soc. of Dublin. 1887. Vol. 5. Nr. 7—11.

as. On a modification of Sprengel's apparatus for determining the ecific gravity of solids, p. 623—625.
on, S. On twisted copper wire, p. 646—648.

1888. T. 6. Nr. 5.

ton, F. On the motion of a body near points of unstable equilibrium, d on the same when capable of internal vibration, p. 39—42.
th, W. On a method of determining the specific gravity of substances the form of powder, p. 61—62.
rett, W. Note on a remarkable increase of magnetic susceptibility oduced by heating manganese steel felings, p. 107—109.
ton, T. On a convenient method of obtaining any required electrical tential for use in laboratory teaching, p. 110.

Carnelley, T. and H. Thomson. The solubility of so
and of mixtures of sodium and potassium nitr
solubility to fusibility, p. 782—802.

Proc. of the Lond. Math. Soc
Nr. 317—320.

Love, A. The free and forced vibrations of on e
taining a given mess of liquid, p. 193—207.

Philosophical Magazine. 1888. Vo

Rowland, H. and L. Bell. On an explanation
on chemical actions, p. 105—114.
Gee, W. Holdane and H. Holden. Experiments
Irreciprocal conduction, p. 126—149.
Bottomley, J. On a practical constant-volume
—157.
Thompson, S. P. Note on continuous-current tr
Magie, W. The contact-angle of liquids and sol
Barus, C. Maxwell's theory of the viscosity of so
fication, p. 183—217.
Lodge, O. J. On the theory of lightning-conducte
Rayleigh, Lord. On the reflection of light at a
p. 241—256.
— On the remarkable phenomenon of crystallin
prof. Stokes, p. 256—266.
Joly. J. On a hydrostatic balance, p. 266—272.
Boramann. J. On the influence of liaht upon electr

Nature. 1888. Vol. 38. Nr. 975—976.

ell, S. Magnetic strains, p. 224—225.
et, A. Treatise on hydrodynamics, p. 243—244.
ge, A. The multiplication and division of concrete quantities, p. 281—283.
ke, A. Langley's new astronomy, p. 291—292.

Chem. News. 1888. Vol. 58. Nr. 1497—1503.

e, G. Effect of different positive metals etc. upon the changes of potentiel of voltaic couples, p. 51—52.
llet, J. On the influence of light upon the explosion of nitrogen jodide, . 64.
e, G. The voltaic balance, p. 64.
hards, Th. A determination of the relation of the atomic weights of opper and silver, p. 68—70.
rren, H. Electrical dialysis, p. 76.
t, S. Dissociation in fused metallic sulphides, p. 87.
ghton, S. Geometrical illustrations of Newlands and Mendeleef's periodic law of the atomic weights of the chemical elements, p. 93—95 u. 02—103.
rren, H. Electrolytic method of liquefying gases, p. 127—128.
e, S. Note on the action of electric sparks on mixtures of nitric ide with hydragen and other inflammable gases, p. 130—131.

Silliman Journ. 1888. Vol. 36. Nr. 211—213.

land, H. and L. Bell. Explanation of the action of a magnet on emical action, p. 39—47.
roe, C. Wave-like effects produced by the detonation of gun-cotton, 48—50.
son, R. Mode of reading mirror galvanometers, p. 50—52.
ock, W. The flow of solids, p. 59—60.
, E. Experiments on the effect of magnetic force on the equipotential es of an electric current, p. 131—146.
s, C. Maxwells theory of the viscosity of solids and certain features its physical verification, p. 178—208.

American Chem. Journ. 1888. Vol. 10. Nr. 4.

r, E. On the combustion of weighed quantities of hydrogen, and the omic weight of oxygen, p. 249—261.
e, H. and W. Burton. The atomic weight of zinc as determined by e composition of the oxide, p. 311—321.
h, E. The electrolytic method as applied to iron, p. 330—332.
let, J. On the influence of light upon the explosion of nitrogen jodide, 332.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1888. Vol. 4.

rangoni. Il problema delle attrazioni e repulsioni capillari, p. 339 —344.

Vicentini, G. e O. Omodei. Sulla dilatazione di liquido, p. 18—25. 39—44 u. 75—83.

Il Nuovo Cimento. 1888. (3) Vol. 2

Beltrami, E. Intorno ad alcuni problemi di p. 97—109.

Grassi, G. Forza espansiva del vapore d'alcole

Cattaneo, C. Sulla forza elettromotrice delle am niell. Nota II, p. 117—122.

Grassi, G. Sul calcolo della temperatura di p. 123—138.

Ferraris, G. Sulle differenze die fase delle cor duzione e sulla dissipazione di energie nei tra

Boggio-Lera, E. Sulla cinematica dei mezzi con

Rivista scientif. industr. 1888. V.

Cantone, M. Sui sistemi di frangie d'interfere gente di luce a due colori, p. 185—190.

Gazzetta chimica Italiana. 1888.

Errera, G. Tavola delle tensioni di vapore d idrato potassico, p. 225—231.

Oefversigt af k. Vetenskaps Akad. 1888. Bd. 45. Nr. 4-

Bäcklund. Bidrag till theorien för vågrörelsen

Literatur-Uebersicht (October).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

Bezold, W. Ueb. eine nahezu 26-tägige Periodicität der Gewittererscheinungen (19. Juli 1888), p. 905—914.

Weber, H. Untersuchungen über die Strahlung fester Körper (26. Juli 1888), p. 933—957.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

Schmidt, Ad. Der tägliche Gang der erdmagnetischen Kraft in Wien u. Batavia in seiner Beziehung zum Fleckenzustand der Sonne (97. 14. Juni 1888, p. 734—761).

Neumann, G. Einfluss rascher Potentialänderungen auf den Entladungsvorgang (97. 19. Juli 1888, p. 765—805).

Zeitschrift für Math. u. Phys. Bd. 33. 1888. Nr. 5.

Lechner, O. Ueb. die galvanische Induction in einem körperlichen Leiter (Schluss), p. 270—291.

Zeitschrift f. d. physikal. u. chem. Unterricht. 1888. Bd. 2. Nr. 1.

Volbe, B. Zur Bestimmung der Potentialdifferenz galvanischer Ketten, p. 9—12.

Jahn, F. Ein Wasser-Dilatometer, p. 12—16.

Loew, E. Krystallisationsversuche, p. 21—22.

Monatshefte für Chemie. 1888. Bd. 9. Nr. 7.

Zeppich, P. Ueb. die Bestimmung der Löslichkeit einiger Salze der normalen Capronsäure und Diäthylessigsäure, p. 589—601.

Electrotechn. Zeitschrift. 1888. Bd. 9. Nr. 18.

Graur, C. Ueb. das Gesetz der Temperatur und Ausdehnung eines von Wechselströmen durchflossenen Drahtes, p. 426.

Spinn u. Sohn. Neuerungen an positiven Electroden und galvanischen Elementen, p. 446.

Centralbl. f. Electrotechn. 1888. Bd. 10. Nr. 25—26.

P., C. Ueb. die Electrolyse durch Wechselströme, p. 672.

Voller, A. Eine Maassbestimmung der electromotorischen Kraft des Fleming'schen Normaldaniellelementes, p. 684.

des éléments du groupe de l'aluminium, p. 527
— Sur le chlorure ferreux et les chlorures de c.
Boussinesq, J. Complément à la théorie des dé
influence, sur le débit, des vitesses d'arrivée de
tions, p. 538—543.
Govi, M. Il microscopio composito, inventato da
Callandreau. Energie potentielle de la gravitat
—557.
Bichat, E. Sur les phénomènes actino-électriques
Righi, A. Sur quelques nouveaux phénomènes é
radiations, p. 559—561.

Archives de Genève. 1888. T.

Chappuis, P. Études sur le thermomètre à gaz
momètre à mercure avec le thermomètre à gaz
Soret, Ch. Sur l'application des phénomènes de r
des indices de réfraction des cristaux à deux

La Lumière électrique. 1888. T.

Decharme, C. Analogies entre l'électricité et le
470. 521. 574. 615.

T. 30. Nr. 40.

Reignier, Ch. Sur la forme des courants altern
Wohlwill. Les actions secondaires l'électricité, p
Heerwagen, F. Nouvelle forme d'électrode, p. 3

Philosophical Magazine. 1888. V

Kerr, J. Experiments on the birefringent action
—342.

[illegible]bank, J. Photography of the least refrangible portion of the solar spectrum, p. 391—393.

Nature. 1888. Vol. 38. Nr. 984—987.

[illegible]yer, J. N. Notes on meteorites. II. p. 456—458. III. p. 530—533.
[illegible]lemann, F. Molecular physics; an attempt at a comprehensive dynamical treatment of physical and chemical forces. II, p. 458—461.

Chem. News. 1888. Vol. 58. Nr. 1505.

[illegible]t, Sterry. The theory of solution, p. 151—153.
[illegible]ing, A. Further notes on dissociation by contact-action, p. 153—155.
[illegible]son, J. The solubility of barium sulphite in hydrochloric acid, p. 155.

II. Separatabzüge.

[illegible]bronn, H. Ueb. das optische Verhalten der Cuticule und der verkorkten Membrane (Bericht d. deutschen botan. Gesellsch. 6. 1888, [illegible] 226—230).
[illegible]erén, K. Ueb. Electricitätsüberführung zwischen Flammen u. Spitzen Bihang til Handlingar Stockholm. 13. 1888), 22 pp.
[illegible]ker, G. Theorie der Vloeistoffen en Dampen (Inaug.-Diss. Schliedam, 1888), 91 pp.
[illegible]dati, M. u. S. Lussana. Sul passaggio di correnti elettriche attraverso sottili contatti (Atti del R. Ist. Ven. di Scienze etc. 6. Heft 6. 1888), 9 pp.
[illegible]étoff, N. Recherches sur l'énergie de combinaison. Les oxydes de potassium et de lithium (Bull. de l'Ac. Imp. de St. Pétersbourg. 37. 1888, p. 186—193).
[illegible]get, A. Sur la conductibilité thermique du mercure et de quelques métaux (Thèse de Paris 1888), 82 pp.
[illegible]ty, E. Sur la conductibilité de l'acide azotique et sur une généralisation de la loi des conductibilités moléculaires (Soc. Philomatique de Paris 1888, p. 137—151).
[illegible]ace, D. B. On the transparency of the ether (University Studies of Nebraska 1. Nr. 1. 1888, p. 1—17).
[illegible]auer, P. Ueb. die Bewegung des Pendels mit Cardani'scher Aufhängung (Inaug.-Diss. Erlangen 1888), 27 pp.
[illegible]ppuis P. Études sur le thermomètre à gaz et comparaison des thermomètres a mercure avec le thermomètre a gaz (Mém. du Bureau international. des poids et mesures 6. Paris, Gauthier-Villars, 1888. 125 pp. [illegible] 190 Tab.).
[illegible]trich, R. Ueb. das Leuchten der Thiere (Progr. d. Realgymnasiums [illegible] Breslau 1888), 70 pp.

Hasselberg, B. Ueb. eine Methode, die Br
für verschiedene Strahlen mit grosser Gen
de l'Ac. de St. Pétersbourg. Melanges ma
p. 670—699).

Hempel, A. Ueb. electrische Induction (Pro
Oberrealschule zu Berlin 1888), 18 pp.

Henneberg, H. Ueb. das Wärmeleitungsver
Aethylalkohol und Wasser (Inaug.-Diss. W

Holden, H. A method of calculating the el
ductor (Proc. Manchester Phil. Soc. (4) 5

Julius, W. Het Warmtespectrum en de Tri
van einige Gassen (Inaug.-Diss. Utrecht 1

Julius, V. A. Over de lineaire spectra der
lyum in der spectra van Natrium, Magnesi
Verh. der koninkl. Akad. Amsterdam 26.

Kohlrausch, F. Ueb. den absoluten electris
Quecksilbers (Abhandl. d. k. bayr. Ak. II.

Krause, H. Ueb. Adsorption und Condensatio
Glasflächen (Inaug.-Diss. Halle 1888), 81

Krüss, H. Bericht einer Kerzencommission
— Ueb. das Photometer von Grosse (ibid.),

Lagerborg, Frl. Nanny. Études sur la var
tion et de la densité du sel gemme sous
(Bihang til Handlingar Stockholm. 13. 1

Lamansky, S. Vergleichende Untersuchun
(Bunte, J. f. Gasbeleuchtung 1888), 5 pp.

ds, E. L. On compensated resistance standards (Amer. Inst. of Electr. gineers Trans. 5. 1888), 9 pp.

ieri, L. Elettricità che si svolge con la evaporazioni dell' acqua di re provocata unicamente dell' azione di raggi solari (Rend. R. Acc. le Sc. fisiche Napoli 1888), 4 pp.

ò, A. Riassunto delle osservazioni e studi dei grandi crepusoli rossi 5 pp.

tt. Ueb. Glasschmelzerei für optische u. wissenschaftliche Zwecke Verhandl. d. Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses. 4. Juni 88), 19 pp.

d, J. L. Action de l'électricité sur les vapeurs d'eau condensée (Arch. Genève (3) 19. 1888, p. 394—395).

ng, W. Sur les phénomènes qui accompagnent la compressiou de la ssière humide de corps solides en rapport avec la plasticité des roches n. de la Soc. Geol. de Belg. 15. 1888, p. 156—161).

rneck, R. Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen f die Ergebnisse des Nivellements (Mittheil. d. k. k. militär-geogr. stituts 8. 1888), 75 pp.

nini, A. Dell' energia minima che è necessaria a produrre la sensa- ne de suono (Atti R. Acc. Lucca. 26. 1888, p. 239—262.

der Waals, J. D. Thermodynamische Betrachtungen (Mededeel. d. Akad. zu Amsterdam 30. Juni 1888), 3 pp.

Ueb. Dichte an der Oberfläche (ibid. 26. Mai 1888), 2 pp.

er, L. Zur Frage der Lichteinheiten (Schilling's Journ. f. Gasbe- chtung etc. 1888), 8 pp.

er, E. Ueb. den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die pressionserscheinungen der Thermometer (Verein für Gewerbefleiss rlin 1888), 21 pp.

gmann, R. Ueb. die Molecularrefraction einiger gebromter Aethane d Aethylene und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'- hen Theorie (Inaug.-Diss. Bonn 1888), 44 pp.

n, M. Ueb. die Messung der Tonstärke (Inaug.-Dissertation. Berlin, Feiertag, 1888), 70 pp.

l, H. Photomètre de polarisation pour les usages techniques et son ploi à la verification de lampes à gaz de Wenham (Bull. de l'Ac. p. de St. Pétersbourg 37. 1888, p. 193—218).

III. Neu erschienene Bücher.

etz, W. Leitfaden der Physik. Herausgeg. von J. Henrici. 9. Aufl. VIII, 354 pp. Leipzig, Th. Grieben, 1888.

le, W. Physikalische Aufgaben für die oberen Klassen höherer Lehr- stalten. 8°. XII, 118 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1888.

n, J. Recherches sur le pouvoir inducteur spécifique et la conducti- té des corps cristallisés. Thèse de docteur. Nr. 633. 4°. 63 pp. ris, Imp. de la Lumière electrique, 1888.

densité des éléments. 8°. *105 pp. Berlin, J.*

Günther, G. Joh. Kepler und der tellurisch-kos
Abhandlungen von Penk). 71 *pp. Wien, I*

Hagemann, G. A. Die Aggregatzustände des
R. Friedländer & Sohn, 1888.

Hempel, A. Ueb. electrische Induction. Pro
Oberrealschule in Berlin, Ostern 1888. 4°.

Januschke, H. Das Princip der Erhaltung
taren Electricitätslehre. 8°. *185 pp. Leip*

Lux, F. Die Gaswage. 30 *pp. Ludwigshafe*

— Neueste Formen und Verbesserungen der
trag auf der 28. *Versammlung des Vereins*
männern zu Stuttgart 1888. 24 *pp.*

Mathieu, E. Théorie de l'électrodynamique. X,
Villars, 1888.

Melde, F. Cladni's Leben und Wirken nebst
zeichniss seiner litterarischen Arbeiten. 2. *A*
N. G. Elwert, 1888.

Rudolff-Grübe, R. Die neuesten Erfahrunge
maschinen in Theorie und Praxis. 4°. *V.*
& Co., 1888.

Stewart, B. An elementary treatise on heat
Clarendon Press, 1888.

Strecker, K. Fortschritte der Electrotechnik.
8°. XV—XL, *p.* 599—840. *Berlin, J. Spring*

Vogel, H. W. Praktische Spectralanalyse irdis
litative Spectralanalyse. XII, 516 *pp. Berl*

Walker, J. The theory and use of a physica
Clarendon Press, 1887.

Literatur-Uebersicht (November).

I. Journal-Literatur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

...n, F. *Ueb. Deformationsströme; insbesondere die Frage, ob dieselben ...r magnetischen Eigenschaften erklärbar sind (26. Juli 1888), p. 959 ...977.*

...ig, A. u. E. Brodhun. *Experimentelle Untersuchungen über die psycho...physische Fundamentalformel in Bezug auf den Gesichtssinn (26. Juli ...888), p. 913—931.*

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 11.

...ske, E. *Beiträge zur Hydrodynamik, p. 347—357.*

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

...bram, R. *Ueb. die durch inactive Substanzen bewirkte Aenderung der Rotation der Weinsäure und über Anwendung des Polaristrobometers ...i der Analyse inactiver Substanzen (97. 7. Juni 1888), p. 460—479).*

Repertorium der Physik. 1888. Bd. 24. Nr. 9.

...el, B. *Ueb. eine merkwürdige Aufreissung des Kupfers durch den ...lectrischen Strom, p. 586—591.*

...z, A. *Der Elasticitätsmodul und die Schallgeschwindigkeit, p. 592—599.*

Monatshefte für Chemie. 1888. Bd. 9. Nr. 8.

...mann, J. *Ueb. den Einfluss des Lichts auf den Verlauf chemischer Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Verbin...dungen, p. 842—854.*

...chek, A. *Ueb. Brechungsexponenten trüber Medien, p. 900—902.*

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 14.

...sen, A. u. R. Schelle. *Quantitative Analyse durch Electrolyse, ... 2892—2900.*

...gartz, J. u. A. Classen. *Atomgewichtsbestimmungen des Zinns, p. 2900 ...—2909.*

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1888. Bd. 2. Nr. 10—11.

...on, L. F. u. O. Pettersson. *Ueb. zwei neue Indiumchloride und über ...e Dampfdichte der Chloride von Indium, Gallium, Eisen und Chrom, ... 657—675.*

Burchard, O. Ueb. die Oxydation des Jodw
stoffsäuren der Salzbilder, p. 796—839.
Ostwald, W. Ueb. die Beziehung zwischen
Ionen u. ihrer Wanderungsgeschwindigkeit,

Zeitschr. f. Instrumentenkund
Heft 11.

Wiebe, K. F. Ueb. die Standänderungen der
Erhitzung auf höhere Temperaturen, p. 37
Krüss, H. Automatisches Spectroskop mit f
p. 388—392.

Zeitschr. f. Krystallographie
1888. Bd. 14. N

Geuther, A. Ueb. die dritte (amorphe) Modificat

Comptes rendus. 1888. T. 1

Louguinine. Étude des chaleurs de combustio
chant à la série des acides oxalique et leti
Louise, E. et L. Roux. Sur les points de co
composés organiques de l'aluminium, p. 600
Wolf, C. Sur la déformation des images de
la surface de la mer, p. 605—607.
André, Ch. Sur le ligament lumineux des
satellites de Jupiter; moyen de l'éviter, p. 6
Amagat, E.-H. Recherches sur l'élasticité d
Louguinine, W. Étude de la chaleur de co
riques droit, gauche et camphoracémique, p.

l, *A. Sur l'occlusion des gaz, dans l'électrolyse du sulfate de cuivre,* 733—734.
on, *L. Sur l'étain, p.* 734—737.

Journal de physique. 1888. (2) T. 8. Oct.

rges, *C. Sur l'intensité absolue de la pesanteur, p.* 455—479.
t. *Sur un régulateur des courants électriques, p.* 479—485.
vet, *A. Tension superficielle, p.* 485—489.

Ann. de chimie et de physique. 1888. T. 15. Nov.

ier, *Th. Recherches expérimentales sur la vitesse d'écoulement des ides par un orifice à mince paroi, p.* 289—375.
lt, *F.-M. Sur les tensions de vapeur des dissolutions faites dans ler, p.* 375—407.

Bull. de l'Ac. Roy. Belgique. 1888. T. 15. Nr. 8.

ange, *Ch. Note concernant la vérification numérique d'une formule ative à la force élastique des gaz, p.* 171—193.
leen, *P. Détermination des variations que le frottement interieur de ir pris sous diverses pressions éprouve avec la température, p.* 195—206.
, *E. Étude de l'action de l'acide chlorhydrique sur la fonte, p.* 216—232.

Archives de Genève. 1888. T. 20.

aume, *Ch. E. Sur la mesure des températures très basses, p.* 396—409.

Rep. of the British Association for Advancement of Science. Manchester 1887.

win, *W. S. Physical constants of solution, especially the expansion saline solutions (Report), p.* 48—55.
l, *W. J. Investigation on the nature of solution (Report), p.* 55—57.
brook, *R. T. Supplement to a report on optical theories, p.* 208—209.
e, *O. J. On electrolysis in its physical and chemical bearings (Re- t), p.* 336—358.
son, *W. On the vortex theory of the luminiferous ether (on the pagation of laminar motion through a turbulently moving inviscid uid), p.* 486—495.
, *H. On the theory of electric endosmose and other allied pheno- a, and on the existence of a sliding coefficient for a fluid in contact h a solid, p.* 495—510.
er, *C. and W. Anderson. Experiments on the mechanical equivalent heat on a large scale, p.* 562—564.
e, *G. On a electric current meter, p.* 564—566.
peon, *S. P. On the ratio of the two elasticities of air, p.* 581.
d, *W. and W. W. Holdane Gee. An null method in electro-calori- try, p.* 581.

— On the magnetisation of Hadfield's manga
p. 587.
Holden, H. and Ch. H. Lees. Experiments
lytic polarisation, p. 589.
Preece, H. On the specific resistance of comm
Ewing, J. A. and W. Low. On the influenc
section on the magnetic permeability of an i
Barrett, W. F. On the physical properties o
(manganese) steel, p. 610.
Thomson, W. On the application of the centi
Balance for the measurement of the E. M.
Preece, W. H. On induction between wires a
— On the coefficient of self-induction in teleg
Hopkinson, E. On the general theory of dyn
Bottomley, J. T. On expansion with rise of
elongating stress, p. 620.
Mallet, W. Preliminary notice of a determi
of gold, p. 635.
Bailey, G. H. The atomic weight of zirconiu
Springer, A. Torsion balances, p. 636.
Hunt, T. Sterry. Integral weights in chemist
Bailey, G. H. The absorption spectra of th
p. 654.
Durham, W. On solution, p. 655.
Wright, C. A. and C. Thompson. Notes on
nations, p. 657—659.

Proc. of the Lond. Math. S
Nr. 321—327.

...sley, T. H. On a new barometer, called „the Amphisbaena", 458—461.

Nature. 1888. Vol. 38. Nr. 988—991.

...hematical and physical science at the Brittish Association. Bath 1888, ... 549—548.
...yer, J. N. Notes on meteorites. IV. p. 556—559. V. p. 602—605.
...son, W. A simple hypothesis for electro-magnetic induction of in ...mplete circuits; with consequent equation of electric motion, p. 569—573.
...demann, F. Molecular physics; an attempt at a comprehensive dyna...ical treatment of physical and chemical forces. III, p. 578—581.
..., P. G. Compressibility of water, salt water, mercury and glass, ... 581—582.
...ge, O. J. Modern views of electricity, p. 590—592.

Chem. News. 1888. Vol. 58. Nr. 1508—11.

...kinson, W. R. and F. K. S. Lowndes. On the action of incandescent ...latinum wire on gases and vapours, p. 187.
On the action of a platinum wire made incandescent by a current on ...me gases and vapours, p. 223—224.

Silliman Journ. 1888. Vol. 36. Nr. 214—215.

...ll, E. Experiments on the effect of magnetic force on the equipotential ...nes of an electric current, p. 277—286.
...ing, W. The compression of powdered solids, p. 286—289.
...cher, F. B. Absorption spectra of certain blue solution, p. 332—336.
...ler, G. S. Instrument for demonstrating the law of transverse vibra...ions of cords and wires, p. 337—341.
...g, J. H. Circular polarization of certain tartrate solutions, p. 351—358.
...gley, S. P. Energy and vision, p. 359—379.

Rend. della R. Acc. di Roma. 1888.

...dani. Sulla influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali ...lle corde, 4. p. 705—714 u. 818—823. 5. p. 105—110.
...i. Nuovo metodo per costrire e calcolare il luogo, la situazione e la ...andezza delle imagini date dalle lenti o dai sistemi ottici complessi, ... p. 655—661.
...chini. Sulle osservazione magnetiche fatte eseguire dall' Ufficio cen...ale di Meteorologia di Roma, p. 689—691.
...i. Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni. IV, ... 691—694.
...paoli. Influenza della temperatura sul numero delle vibrazioni d'un ...rista. Nota I, p. 714—718.
...ca e Mai. Sulla velocità del suono nei vapori. Nota I, p. 728—734.
...rini. Ricerche intorno alla magnetizzazione del ferro, p. 734—741.

Atti della R. Acc. di Torino. 1887—88. Vol. Nr. 11—15.

Jodanza. Una nuova forma di cannocchiale, p. 354—357.
Grimaldi. Influenza della tempera sulle proprietà termoelet bismuto, p. 358—377.
Naccari. Sulla variazione del calore specifico del mercurio c della temperatura, p. 378—382.

Il Nuovo Cimento. 1888. (3) Vol. 23. Mai—Ju

Ferraris, G. Sulle differenze di fase delle correnti. sul ritard duzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori, p. 1
Grimaldi, G. Sulle modificazioni prodotte dal magnetismo su p. 211—212.
Righi, A. Studi sulla polarizzazione rotatorio magnetica, p. 21
Magrini, F. Ricerche intorno alla magnetizzazione del ferro, p.
Ferraris, G. Rotazioni elettrodynamiche prodotte per mezzo d alternate, p. 246—263.

Vol. 24. Juli.

Righi, A. Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in magnetico, p. 5—24.
Beltrami, E. Intorno ad alcuni problemi di propagazione d p. 24—32.
Boggio-Lera, E. Sulla cinematica dei mezzi continui. p. 32—41
Cantone, M. Sui sistemi di frangi d'interferenze prodotte da un di luce a due colori, p. 59—64.
Felici, R. Sul potenziale di un conduttore in movimento sotto la di un magneto, p. 32—40.

Literatur-Uebersicht (December).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1888.

[illegible]beck, A. Ueb. die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre (8. Nov. [illegible]88), p. 1129—38.

Göttinger Nachrichten. 1888. Nr. 12.

[illegible]t, W. Ueb. adiabatische Elasticitätsconstanten, p. 359—374.

Separatabdrücke aus d. Berichten d. Wiener Akad.

[illegible]nčič. Untersuchungen über die Eignung des Platin-Iridiumdrahtes [illegible] einiger anderer Legirungen zur Anfertigung von Normalwiderstandseinheiten (97. 19. Juli 1888), p. 838—916.

Wiener Anzeiger. 1888.

[illegible]ewald, A. Spectralanalyse des Cadmiums, p. 187.
[illegible]il, P. C. Specifische Wärme u. die inneren Kräfte des Wassers [illegible] 187.
[illegible]gules, M. Ueb. die specifische Wärme comprimirter Kohlensäure [illegible] 227—228.

Repertorium der Physik. 1888. Bd. 24. Nr. 10—11.

[illegible]muth, A. Ueb. eine einfache Vorrichtung zur Bestimmung der Temperaturänderungen beim Ausdehnen u. Zusammenziehen von Metallröhren, p. 605—613.
[illegible]e, K. Ueb. die Mischungsschicht zweier Flüssigkeiten, p. 614—647.
[illegible], F. Die Trägheitscurve auf wagrechter Ebene bei dem Vorhandensein eines Reibungswiderstandes, der von der zweiten Potenz der Geschwindigkeit abhängt, p. 648—659.
[illegible]r, F. Weitere Beobachtungen über atmosphärische Electricität, [illegible] 677—695.
[illegible], B. Ein Feind der Isolation electrischer Hausleitungen, p. 731—732.
[illegible]b. störende Einflüsse am Bunsen'schen Photometer und diesbezügliche Abänderungen, p. 724—730.

Chemische Berichte. 1888. Bd. 21. Nr. 15—16.

[illegible]rff, F. Zur Constitution der Lösung (III), p. 3044—50.
[illegible]b. die Bestimmung des Kupfers auf electrolytischem Wege, p. 3050 [illegible]061.

Vierteljahrsschrift der astron.
1888. Bd. 23. Nr.

Nyrén, M. Zur Aberration der Fixsterne, p.

Electrotechn. Zeitschrift. 1888.

Braun, F. Ueb. ein electrisches Pyrometer fü
nische Zwecke, p. 421.

Centralbl. f. Electrotechn. 1888. B

Dubs, H. Die electromotorische Gegenkraft de
Nebel, B. Ueb. eine merkwürdige Aufreissun
electrischen Strom, p. 767—771.

Comptes rendus. 1888. T. 10

Antoine, Ch. Calcul des tensions de diverses
Vaschy. Sur les moyens d'atténuer les effets
dans les électro-aimants, p. 780—782.
Trouvelot, E. L. Phénomènes produits par le
le papier pelliculaire Eastmann, p. 784—786
Gilbert, Ph. Sur les accélerations des points
d'un point fixe et sur les centres de courb
p. 830—831.
Lockyer, J. N. Spectre maximum de Mira C
Antoine, Ch. Tensions de diverses vapeurs, p.
Griveaux, F. Sur la décomposition des sels
fluence de la lumière, p. 837—839.

Journ. de physique. 1888. (2) T. 8. Nov.

›uy. Sur une pile étalon, p. 532—541.
oullévigne, L. Note sur la théorie de l'étherification, p. 541—544.

Archives de Genève. 1888. T. 20. Oct.

ret, J. L. Sur quelques-unes des illusions, que produisent le dessin et la peinture artistiques, p. 368—395.

Arch. néerland. des Sciences. 1888. T. 23. Nr. 1.

dius, V. A. Sur le mouvement vibratoire d'une sphère liquide déformée, p. 72—81.
ngelmann, Th. W. Le microspectromètre, p. 82—92.

La Lumière électrique. 1888. T. 30. Nr. 42—46.

rown, J. Figures produites sur des plaques photographiques sèches par les dicharges électriques, p. 134—135.
arani. Recherches sur la distance explosive de l'étincelle électrique, p. 178—180.
allas. Methode pour la mesure de la résistance d'un accumulateur, p. 191.
rouvelot, E. J. Sur la forme des dicharges électriques sur les plaques photographiques, p. 269—273.
ile Gassner, p. 335.
Vightman, M. J. Expériences sur certains phénomènes électromagnétiques, p. 341—343.

Philosophical Magazine. 1888. Vol. 26. Nr. 163.

hompson, S. P. Note on the conditions of self-excitation in a dynamo-machine, p. 469—475.
eaviside, O. On electromagnetic waves, especially in relation to the vorticity of the impressed forces; and the forced vibrations of electro-magnetic systems, p. 488—500.
homson, Sir W. On his article on reflexion and refraction of light, p. 500—501.
rown, J. On figures produced by electric action on photographic dry plates, p. 502—505.
angley, S. P. The invisible solar and lunar spectrum, p. 505—520.
lazebrook, R. T. On the application of Sir W. Thomson's theory of a contractile ether to double refraction, dispersion, metallic reflexion and other optical problems, p. 521—540.

Chemical News. 1888. Vol. 58. Nr. 1512—14.

Varren, Th. T. P. B. The sensibility of earth-nut oil to heat when electrified, p. 259.
hem. Soc. 15. Nov. 1888, p. 240: C. F. Cross and E. J. Bevan. Some new compounds of magnesia with the halogens. — S. U. Pickering. The heat of dissolution of various substances in different liquids.
p. 262—265: S. U. Pickering. The principles of thermochemistry. —

sions of physical quantities.

Rivista scientifico-industriale.
Nr. 17—19.

Lancetta, P. Esperienze fatte col radiometro

Rend. della R. Acc. di Roma. 188
Nr. 13.

Paternò e Nasini. Sul peso molecolare dello z
e del jodio in soluzione, p. 782—785.
Cerruti. Sulla deformazione di un corpo elasti
ciali condizioni ai limiti, p. 785—792.
Gerosa e Mai. Sulla velocità del suono nei va
Vicentini e Omodei. Sulla dilatazione termica
stato liquido. Nota II, p. 805—814.
Cantone. Sui sistemi di frangie d'interferenz
di luce a due colori, p. 815—818.
Vol. 4. 2. Semestre. N
Righi, J. Di alcuni nuovi fenomeni elettrici
Nota V, p. 16—19. Nota VI, p. 66—67.
Battelli. Sulle correnti telluriche, p. 25—29.
Chiappelli. Sopra una opinione fisica di Senof

II. Separatabzüg

Arrhenius. Ueb. den Einfluss der Sonnenstra
Erscheinungen in der Erdatmosphäre (Meteo
p. 297—304).
Braun. F. Ueb. ein electr. Pyrometer (Electrote

Della invenzione del micrometro per gli strumenti astronomici bibliogr. e di Storia dalle Sc. matem. e fisiche. 1887. Roma. 20).

Ch. Ed. Formules pratiques pour la transformation des s thermiques (Trav. et Mem. du Bureau Internationale 6. pp.

T. Ergebnisse der Potentialtheorie (Natur u. Offenbarung 34. . 81—89. 386—405. 641—660).

H. Ueb. Aehnlichkeiten verschiedener Spannungszustände u. t'sche Spannungsgleichung (Ztschr. f. d. Realschulwesen in Wien 519—527 u. 586—595).

u. C. Runge. Ueb. die Spectren der Elemente (Abhandl. d. Viss. zu Berlin 1888. 26. Juli), 93 pp.

magawa. Determination of the thermal conductivity of marble f the Coll. of Science, Imperial University Japan. 7. 1888, 81).

K. S. Leidenfrost's Phänomen (Tidsskrift for Physik og 9. 1888, p. 151—164.

Galileo, Lecture, 20 pp.

I. Combinend effects of torsion and longitudinal strecs on the tion of nickel (Journ. of the College of Sc., Imp. University, 283—303).

Ueb. das Verhalten der Silicate beim Uebergange aus dem glüh- in den festen Aggregatzustand (Progr. zur 70. Jahresfeier der andwirthschaftl. Akad. Hohenheim), 52 pp.

ten. Some curious properties of metals and alloys (Roy. Inst. Britain 1888, 11. May), 3 pp.

T. C. Ueb. den Einfluss des Drucks auf die Brechungsexpo- n Schwefelkohlenstoff und Wasser (Bericht d. oberh. Ges. f. Heilkunde. 26. Giessen 1888, p. 58—60).

, F. Ueb. Irrlichter (Ber. d. freien deutschen Hochstiftes pp.

W. On a lecture experiment for determining the velocity of ys. Soc. of London 9. 1888, p. 259—260).

Die Form, Anziehung u. materielle Beschaffenheit der Erde . der k. k. Staats-Ober-Realschule Linz 1886/87. 1. Abschn. Abschn. 42 pp.

. 1) Recherches expérimentales sur la vitesse d'écoulement des ar un orifice en mince paroi, 151 pp. Thèse, Paris 1888. Villars.

III. Neu erschienene Bücher.

Die Pyrometer. Gekrönte Preisschrift. 8°. 70 pp. Berlin, er, 1885.

M. Collection des anciens alchimistes grecs. II u. 242 pp. orges Steinheil, 1888.

Gray. A. Absolute measurements in electricity
518 pp. London, Macmillan and Co., 1888.
Greenwich, Roy. Observatory: Spectroscopic an
4°. 97 pp. 1887. 4°. 67 pp.
Hoppe, E. Die Accumulatoren für Electricität
J. Springer, 1888.
Kollert, J. Katechismus der Physik. 8°.
J. J. Weber, 1889.
Lehmann, O. Molecularphysik. I. 8°. X u. 8
mann, 1888.
Mathieu, E. Théorie de l'électrodynamique.
thier-Villars et fils, 1888.
Schellen, H. Der electromagnetische Telegrap
Kareis. 7. Liefg. p. 961—1238. Braunsch
Strecker, K. Fortschritte der Electrotechnik.
8°. 197 pp. Berlin, J. Springer, 1888.
Strobel, Fr. Sachregister zu den Annalen der
dorff'sche Folge Band 1—160, Ergänzugs
1824—1877. 8°. 719 pp. Leipzig, J. A. B
Uppenborn, F. Geschichte der Transformator
R. Oldenbourg, 1888.
Wallentin, J. G. Lehrbuch der Physik. 5.
A. Pichler's Wittwe, 1888.
Wild, H. Annalen des physikal. Central-Ob
burg 1887.
Wohlwill, E. Joachim Jungius. 8°. 85 pp.
pold Voss, 1888.
Yarkovski, J. Hypothèse cinétique de la gra

r der Literatur-Uebersicht.[1])

., 8. 56. 86.
W. u. Festing 8. 18.

C. L., 30. 48.
26. 59.
46.
. 42.
s. T. Carnelley.
51.
I., 3. 16. 72. 78.
73.
, 12.
u. C. Cowper 79.
3.
. W. König 36.
18. 20. 66. 82.
8. 70.
3. 4. 78. 84.
. E., 6. 7. 9. 19. 30.
, 2. 21. 40. 43. 54.

., 34. 35. 49.
73.
, 20. 18.
7.
V. Meyen 31. 40. 44.
t.
. u. J. Perry 30. 42.

36. 70.
).

78.
, 14. 80.
3.
. 19. 29.
ys 58.
67. 80.
. 68. 69. 80.
18. 19. 29. 69.
21. 37. 43. 86.

Bauer, K. L., 13. 15.
Baumhauer, H., 25.
Bayer, A., 40.
Bazzi, E., 8.
Bechhold, J., 63.
Beckmann, E., 27. 40. 62.
Beckenkamp, J., 63.
Becquerel, E., 34. 41.
Becquerel, H., 50.
v. Beetz, W., 75.
Bekétoff, N., 73.
Bell, L., 29. 35. 36.
Bell, L. u. H. Rowland 68. 69.
Bellati, M. u. S. Lussana 22. 73. 82.
Beltrami, E., 8. 70. 82.
van Bemmelen, J. 50. 52.
Benoit, J. R., 82.
v. Benzon, R., 13.
Berget, A., 33. 63. 73.
Bergmann, J., 39.
Berliner, J., 33. 62.
Berson, G., 17. 55.
Berson, G. u. A. Destrem 55.
Berthelot, M., 16. 55. 87.
Berthelot u. Fabre 49.
Berthelot u. Recoura 49.
Berthelot u. Louguinine 49.
Bertin, H., 34.
Bertram, T., 52.
Bertrand, J., 3. 16. 17. 28. 34. 44. 52.
Bevan, E. J., u. C. F. Cross 85.
v. Bezold, W., 39. 71.
Bichat, E., 72.
Bichat, E. u. R. Blondlot 34. 55.
Bichat u. Guntz 64.
Bidoyère, E. de, P. Dumont u. M. Leblanc 44. 58. 76.
Bidwell, Sh., 35. 57. 69.
Bigler, U., 53.
Biltz, H., 54. 61.
Biltz, H. u. V. Meyer 11. 14.
Binder u. Francken 35.
Birnie, S., 18.

ier Referate siehe Seite [39].

Boguski, J. J., 27. 54.
Bohn, C., 58.
Boillot, A., 48.
de Boisbaudran, L., 3. 16. 34. 48. 54. 64.
du Bois-Reymond, P., 28.
Boltzmann, L., 10. 12.
Bolz, C. H., 87.
Bongartz, J. u. A. Classen 77.
Borgmann, J., 35. 68.
Bornträger 15.
Bortalini, G., 63.
Bosanquet, R., 20. 36.
Bottomley, J., 8. 30. 68. 80.
Boussinesq, J., 33. 72.
Bouty, E., 17. 49. 55. 64. 65. 73.
Bouty, E. u. L. Poincaré 55. 64.
Boys, C. V., 36. 50.
Boys, C. V., s. A. W. Rücker.
Brace, D. B., 73.
Branly, E., 17.
Brauer, P., 73.
Braun, F., 59. 77. 84. 86.
Braun, s. Hartmann.
Brauner, B., 36.
Bredig, G. u. W. Will 61.
Bremer, J. W., 18.
Brillouin 4. 5. 16. 34. 64.
Broch, O. J., 24.
Brodhun, E. u. A. König 77.
Brown, H. u. H. Morris 43. 51.
Brown, J., 85.
Brücke, E., 31. 60.
Brühl, J. W., 14.
Buchanan, J., 19.
Budde, W., 75.
Burgat, A., 65.
Carnelley,
Carpenter
Carrière
Carruther
Cattaneo,
Cauter, C
Cerruti, 1
Chabrey,
Chancel,
Chaperon
Chaperon
Chappuis,
Chappuis,
Chappuis,
Chappuis,
Le Chatel
86.
Chervet,
Chiapelli
Chree, C.,
Christense
Chroustch
Chwolson,
Clarke, F
Classen,
Classen,
Classen,
Clerke, A
Cohn 11.
Colardeau
Coleman,
Colson, R
Commelin
Common,
Cook, E.,
Cooke, J.
Cooke, S

F. u. E. J. Bevan 85.
50. 65.
. T., s. W. A. Shenstone.
66. 69.
. P., 34. 66. 75.
u. R. Blondlot 84.
s. J. Curie.
, 2. 27. 47.
P., 12. 25. 31. 54.

20. 35. 81. 86.

. C., s. A. Terquem.
. H., 8. 52.
. S., 88.
h., 8.
. u. J. Joly 16.
C., 50. 66. 72.
, P. M., 4.
C., 16. 48. 49. 64. 79.
1.
E., 34.
., s. P. de Heen.
ux 4.
, H., 28. 65.
1. u. G. Berson 55.
er, C. M., 15.
s. G. D. Liveing.
C., 11.
., 73.
67.
P., 14.
66.
rowsky 50.
53.
., 3.
, 42.
E., 61.
., 37.
16. 59.
84.
44.
41. 64.
, 3. 4. 16. 17. 28. 34. 41.
8.
., M. Leblanc u. E. de
ère 10. 24. 38. 44. 58. 76.

. Schäfer.
V., 29. 80.
28.
., 76.

s 25.
2.
V., 26.

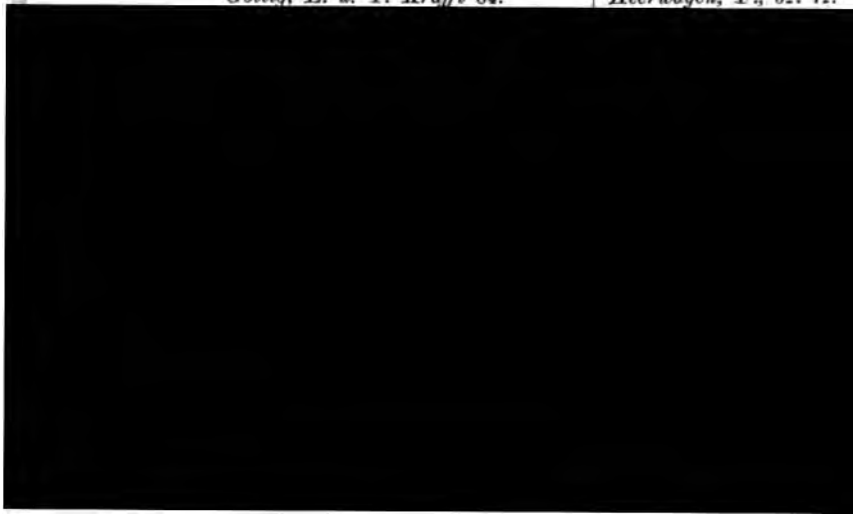
Edelmann, M., 27.
Edison, Th. A., 2. 32. 62.
Edlund 43. 50.
Edmè, E. S., 33.
Eichhorn, A., 10.
Ekamà, H., 1.
Elsass, A., 22.
Elster, J. u. H. Geitel 37.
Elsworthy, H. S., 19
Engel, M., 16. 17. 41. 49. 63. 65.
Engelmann, Th. W., 5. 22. 85.
Eötvös, R., 47.
Ernecke, F., 86.
Errera, G., 70.
Étard, A., 16. 28.
Everett, J. D., 20. 38.
Eversbed, jun., J., 6.
Ewald, J. R., 37.
Ewing, J., 51. 67.
Ewing, J. u. G. Cowan 67.
Ewing, J. A. u. W. Low 68. 80.
Exner, F., 13. 25. 39. 45. 83.
Exner, F. u. H. Tuma 60.

Fabinyi u. Farkas 48.
Fabre, Ch., 4. 49. 50.
F., C., 71.
Faé, G., 8. 43.
Farkas 27 u. s. Fabinyi.
Favaro, A., 37.
Fay, J. W., 20.
Fehling, H., 10. 24. 76.
Feit, W., 14.
Feldmann, F., 63.
Felici, R., 82.
Fennel, L., 44.
Ferraris, G., 22. 37. 52. 70. 82.
Festing, s. de W. Abney.
Feussner, K., 33.
Fievez, Ch., 22. 65.
Finocchi, E., 30.
Finsterwalder, S., 59.
Fischer, s. B. Schwalbe.
Fisher, O., 6.
Fison, A. H., 56.
Fittica, F., 10. 58.
Fitzpatrick, F. u. A. Glazebrook 67.
Fleming, J. A., 35. 86.
Fock, A., 27. 40. 54.
Fol, H. u. E. Sarasin 22.
Forbes, G., 79.
De Forcrand 64.
de Forcrand u. Villard 28. 41.
Forel, F. A., 33.
Fousereau, J., 4. 17. 79.
Franklin, W. S., s. E. L. Nichols.
Friedel, C. u. J. M. Crafts 54. 63.

Fritz 74.
Frölich, J., 44. 58.
Fröhlich, O., 13. 32.
Fuchs, K., 31. 45. 83.
Füchtbauer, G., 74.

Garbe, P., 5.
Gartenmeister, R., 40.
Gassner 85.
Gautier, R., 22.
Gee, W. W. H. u. H. Holden 29. 51. 68.
Gee, W. W., H. Holden u. C. H. Lees 20.
Gee, H., s. B. Stewart.
Gee, W. W. H. u. W. Stroud 80.
Geigel, R., 22.
Gelcich, E., 31. 53.
Gerber, P., 22.
Gerlach, G., 40.
Gerland, E., 27. 62.
Gernez, G., 48. 64.
Gerosa 43.
Gerosa, G. G. u. E. Mai 37. 81. 86.
Geuther, A., 78.
Gibbs, J., 52.
Giersbach, J. u. A. Kessler 78.
Gilbert, Ph., 84.
Gladstone, J., 55.
Gladstone, J. u. W. Hibbert 51.
Glazebrook, R. T., 79. 85.
Glazebrook, A. u. F. Fitzpatrick 67.
Glazebrook, R. T, u. W. N. Shaw 24.
Godard, L., 16. 65.
Göttig, E. u. T. Krafft 84.
Günther, G., 76.
Guglielmo, G. u. V. Mus
Guillaume, C. E., 35. 65.
Gumlich, E., 25.
Guntz 49.
Guntz u. Bichat 64.
Guntz, R., s. A. Haller.
Guyon, E., 33.

Hänsch 11.
Häussler, J. W., 1. 13.
Haeussler, A., 31. 39.
Hagemann, G. A., 24. 76
Hagenbach, E., 11.
Hall, E., 69. 81.
Haller, A. u. R. Guntz
Hallock, W., 69.
Hallwachs, W., 17. 39.
Hamburger, H., 12.
Hambly, F. u. T. Thorp
Handl, A., 13. 22.
Hankel, W. G., 22. 57.
Hantzsch, A. u. F. Herm
Hartley, W., 42. 51. 55.
Hartmann, W., 14.
Hartmann u. Braun 4. 3
Haschek, H., 60. 77.
Hasselberg, B., 74.
Hastings, C S., 20.
Heaviside, O., 6. 19. 20. 85.
Hecht, B., 3. 54.
H., E., 17.
de Heen, P., 18. 24. 35.
de Heen, P. u. F. Dern
Heerwagen, F., 62. 72.



Irving, A., 73.
Isambert, F., 3. 4.
Isberg 70.
Isenthal, A., 48.

Kändler, R., 63.
Kahlbaum, W. A., 8. 22.
Kalischer, S., 62.
Karsten, B., 32.
Kayser, H. u. C. Runge 87.
Keiser, E., 69.
Kenjiro, Yamagawa, 87.
Keppich, P., 71.
Kerber, A., 62.
Kerr, J., 72.
Kessler, A. u. J. Giersbach 78.
Ketteler 12.
Kiesewetter, P. u. G. Krüss 61.
Kindel, P., 2.
King, W. R., 32.
Kiti 15.
Klemenčič, J., 60. 83.
v. Klobukow, N., 40.
Klupathy, E., 47.
Kobald, E., 26.
König, A. u. E. Brodhun 77.
König, J., 47.
König, W., 37.
König, W., s. A. Andreae.
Kötter, F., 1. 25. 26.
v. Kövesligethy, R., 23. 47.
Kohlrausch, F., 23. 39. 74.
Kolbe, B., 26. 39. 71.
Kollert, J., 88.
v. Konkoly, N., 3. 15.
Konowalow, D., 14. 46.
Kopp, H., 53.
Köpsel, A., 45.
Korteweg, D., 65.
Krafft, F., 61.
Krafft, F. u. J. Göttig 84.
v. Krasnicki, E., 2.
Krause, H., 74.
Krebs, G., 13. 63.
Kristensen, K. S., 87.
Krüss, A., 27.
Krüss, G., 14. 40.
Krüss, G. u. P. Kiesewetter 61.
Krüss, G. u. L. F. Nilson 2. 14. 54.
Krüss, H., 15. 74. 78.
Krug, A., s. O. Tumlirz.
Krutwig, J., 78.
Külp, L., 13. 60.
Kundt, A., 11.
Kurz, A., 1. 23. 31. 39. 46. 77.
Kurz, A. u. H. Götz 1. 59.

Landolt, H., 1. 14.
Lang, E., 29.
Lang, J., 32.
Langley, J. W., 15.
Langley, S. P., 81. 85.
Larmor, J., 5.
Latchinoff u. Moniuszko 35.
Laurie, A. P., 19.
Laurie, A. P., s. T. Thorpe.
Laux, E., s. L. Roux.
Leblanc, P. M., s. Dumont.
Lecornu, L., 48.
Ledeboer, P., 16. 35. 41.
Ledeboer, P., s. G. Maneuvrier.
Leduc, A., 17. 50. 66.
Lees, C. H., s. W. W. Gee.
Lees, Ch. H. u. H. Holden 80.
Leger, E., s. E. Jungfleisch.
Lehmann, O., 88.
de Lépinay, M., 17. 65.
Lescoeur, H., 58.
Leuner, O., 11.
Lévy, M., 3. 64.
Lewandowsky, R., 57.
Lewkowitsch 68.
Leybold, E., 11.
Liebenthal, E., 15. 84.
Liebermann, C., 61.
Liebisch, Th., 39. 45.
Lindemann, F., 73. 81.
Liveing, G. D., 5. 56.
Liveing, G. D. u. J. Dewar 19. 20. 30. 35. 42. 56. 67. 68.
Lockyer, N., 5. 6. 30. 42. 47. 73. 81. 84.
Lodge, O., 6. 20. 30. 68, 69. 74. 79.

Lussana,
Lux, H.,

McConn
Mack, E
MacLea
Madan,
Madsen,
Maggi,
Magie,
Magrini,
Mai u.
Mallet,
Maneuvr
55.
Maneuvr
Marango
52. 69.
Marani
Marek,
Margules
Marie,
Marktan
Martini,
Mascart
Mascart
Massol,
Mathias,
Mathieu,
Matthies
Maurer
Mayer,
Mebius 2
Meisel,
Melde,

s. W. Grünwald.
u. E. Riecke 31. 46.
r, W., 62.
A. A., 74.
A. u. E. W. Morley 7.
W., 36.
, 1. 2. 12. 13.
57.
', 23.
r, G., 47.
S., 81.
', J., 67.
s. Latchinoff.
s. Schäfer.
Ch., 18.

17.
, 21. 52.
., 21.
W. u. A. A. Michelson 6.
, s. H. Brown.
u. W. Burton 69.
A., 47.
', C., 40.
bach, W., 25. 27. 61. 62.
C. G., 13. 40. 57.
, 69.
Ph., 9.
, s. G. Guglielmo.

. 74. 82.
A., 1.
L., 87.
. E. Paterno 54. 57. 86.
L., 63.
30. 77. 83. 84.
59.
. 48. 63.
, 14. 62.
'4.
', 2.
G., 58.
42.
T., s. J. J. Thomson.
17. 49.
L., 75.
L. u. W. S. Franklin

I., 79.
'.
F., s. G. Krüss.
u. O. Petterson 64. 72.

E., 30.
E. s. A. W. Rücker.
60.
F., 33.

Nörrenberg, J., 23.
Nyrén, M., 84.

Oberbeck, A., 31. 60. 83.
v. Obermayer, A., 25. 26.
Ohm, G. S., 10.
Olivier, L., 28.
Omodei, D., s. G. Vicentini.
v. Orth, L., 37. 48.
Osmond, F., 23. 33.
Ossipow, J., 62.
Ostwald, W., 2. 14. 15. 27. 32. 40. 62. 78.
Otten, J. D., 38.

Padova, E., 43.
Paladini 52.
Palmieri, L., 21. 35. 75.
Paquelin 28.
Parker, J., 36. 42. 72.
Parmentier, P., s. G. Chancel.
Parsons, C., 56. 67.
Paternò, E., 84.
Paternò, E. u. R. Nasini 54. 57. 86.
Patterson, G. W., 38. 64. 72. 77.
Peddie, W., 29. 30.
Pellat 34. 55. 64.
Pellin 84.
Pensky, B., 40.
Périgaud 28.
Perkin, W., 51. 56. 68.
Pernter, J. M., 31.
Perot, M. A., 17. 24. 34.
Perry, J., 6.
Perry, J., s. W. Ayrton.
Petit, P., 33.
Pettersson, O. u. L. Nilson 64. 72. 77.
Pfaundler, L., 2. 11. 13. 44.
Pflüger, E., 63.
Picard, P., 35.
Pickering, E., 58.
Pickering, S. U., 20. 30. 36. 56. 85.
Pictet, R., 11.
Pierpaoli 81.
Piltschikoff, M., 65.
Pinette, J., 14.
Pionchon 34.
Pitcher, F. B., 81.
Planck, M., 2. 40. 46.
Pollak, Ch., 33.
Poincaré, H., 48.
Poincaré, L. u. E. Bouty 55. 64.
Popper, J., 15.
Poske, F., 13. 71.
Pratt jr., J. H., 20.
Preece, W. H., 18. 50. 80.

Pribram, R., 39 45. 46. 53. 61. 77.
Pritchard, C., 67.
Prost, E., 79.
Puffo, W. L., 38.
Pulfrich 12. 15.
Puluj, J., 1. 12. 39. 53.
Puschl, C., 12. 25. 26. 31. 45. 83.

Quincke, G., 59.
Quint, A., 23.

Raich, S., 27.
Raid, H. E, 21.
Ramsay, W., 43. 51.
Ramsay, W., s. *H. Reynolds.*
Ramsay, W. u. S. Young 23. 67. 86.
Raoult, F., 46. 54. 64. 79.
Rawson, s. Woodehouse.
Rayleigh, Lord, 19. 20. 23. 68. 80.
Recoura, s. Berth-lot.
Reicher, L. Th. u. J. H. van t'Hoff.
Reichel, O., 13. 26.
Reignier, Ch, 72.
Reinhardt, C., 62.
Reinitzer, F., 46.
Reyher, R., 78.
Reynolds, H. u. W. Ramsay 5.
Riccò, A., 9. 75.
Richards, Th., 43. 69.
Richards, Th. W., s. *J. P. Cooke.*
Richarz, F., 46.
Richter, O., 57. 60. 61. 71.
Ridsdale, C., 47.
Riecke, E., 1. 9. 77.
Riecke, E., s. *V. Meyer.*
Righi, A., 21. 30. 34. 38. 43. 44. 52.

Rücker, A. W. u. C. V
Rücker, A. W. u. F. E.
Rüdorff, Fr., 14. 53. 83
Rudolff-Grübe 76.
Runge, C. u. H. Kayser
Rydberg, C. F., 9.
Rysanek, A., 26.

Sabatier 4. 5. 45. 49. 5
Sabine, W. C. u. J. Tro 72.
Sachse, H., 61.
Salcher, P. u. J. White
Salet, G., 24.
Salvioni 43.
Sarasin, E., s. *H. Fol.*
Sarrau u. Vieille 3.
Schäfer, Montanus u. A
v. Schaïk, W., 2. 38
Scheffer, J. D. R., 38.
Schellbach, K., 39. 60.
Schelle, R. u. A. Classe
Schellen, H., 88.
Schering, E. u. K. Sche
Schering, K., 11.
Schering, K., s. *E. Sche*
Schmidt, A., 13. 44. 71.
Schmidt-Hänsch, Fr., 2
Schmid, Th., 87.
Schoentjes, H., 18. 55.
Schott 75.
Schramm, J., 77.
Schreiber, P., 47.
Schütt, F., 61.
Schulz, J. F. H., 9.
Schwalbe, B., 60.

?. J., 29.
, R., 24.
Spinn 71.
L., 25. 63.
7.
.., 79.
h., 28. 63. 72.
. L. u. Ch. 78.
. L., 16. 65. 75. 84. 85.
B., 32.
. Sohn 71.
I., 32.
W., 5. 14. 18. 65. 75. 81.
', A., 80.
A., 2.
J., 12. 25. 26.
i, A., 7. 75.
'g 8.
eck, R., 40. 75.
B., 76.
B. u. H. Gee 24.
m, F., 14.
G., 58.
A., 33. 48. 55.
G. J., 36. 50.
'ker, W., 66.
'. K., 24. 44. 76. 88.
F., 88.
W. u. W. W. Holdane Gee

L., 38.
nn, C., 47.
r, W., 42.
nd, W., 68.
'ki, P., 26.

i 81.
20. 58. 80
'daté, A., 81.
M., 66.
'ier, F. u. E. Warburg 53.
n, A. u. B. C. Damien 10.
on, C., s. A. Wright.
on, J., 56.
on, S. P., 7. 10. 20. 29. 42.
5. 68. 79. 80. 85. 86.
n, J., 14.
n, A. u. T. Carnelley 68.
n, J. J., 58. 72.
n, J. J. u. H. T. Newall 5.
n, Sir W., 6. 19. 29. 49. 79.
l. 85.
T. E., 29.
T. u. F. Hambly 68.
T. u. A. P. Laurie 2. 5.
T. E. u. J. W. Rodger 20.
O. E. u. Rücker 56.

de Tilly, J. M., 18.
Töpler, A. u. R. Hennig 31.
Tollens, B. u. F. Mayer 46.
Tomlinson, C., 51.
Tomlinson, H., 5. 6. 7. 19. 20. 35. 42. 56.
Topsoe, H. u. V. Madsen 57.
Traube, M., 14. 25.
Trouton, F. T., 30. 67.
Trouvelot, E. L., 84. 85.
Trowbridge, J. u. W. C. Sabine 68. 72.
Tschikoleff 50.
Tuma, H. u. F. Exner 60.
Tumlirz, O., 60.
Tumlirz, O. u. A. Krug 26.
Turner, T. M., s. W. N. Shaw.

Ulbricht, *R., 48.*
Uppenborn, F., 38. 88.
Urech, F., 14.

Vaschy *84.*
Vautier, Th., 79. 87.
Vautier, Th., s. J. Violle.
Veley, O., 51. 67.
Venske, O., 59.
Verneuil, A., 33. 55.
Vicentini, G. u. D. Omodei 9. 21. 70. 86.
Vieille, s. Sarrau.
Vignon, L., 33. 48. 49. 79.
Villard 48. 64.
Villard, s. de Forcrand.
Violi, A., 52.
Violle, J., 41. 58.
Violle, J. u. Th. Vautier 33.
Vogel, H. C., 9. 32. 39. 40. 54. 76.
Voigt, W., 1. 59. 83.
Volkmer, O., 44. 58.
Voller 11. 23. 71.
Voss, A., 26.
de Vries, H., 65. 66.

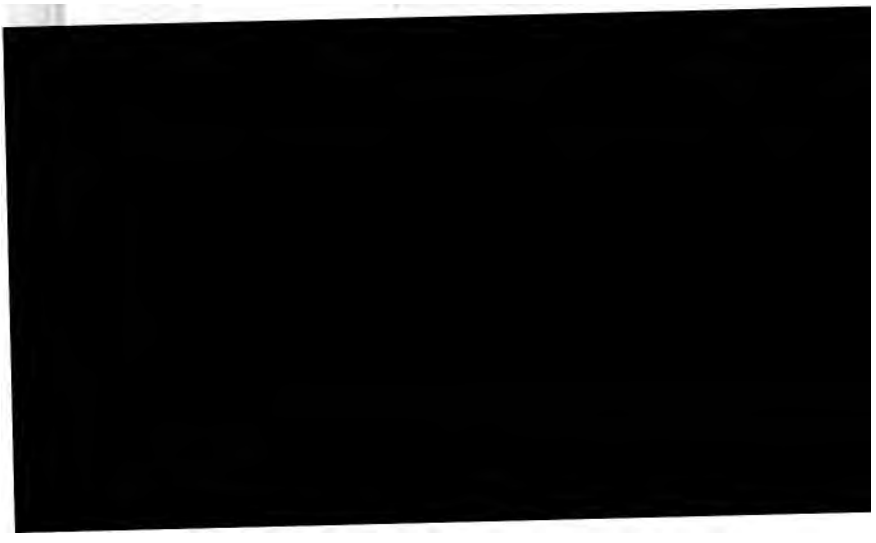
van der **Waals**, *J. D., 75.*
Wähner, Th., 26. 60.
Wald, F., 62.
Walden, P., 14.
Walker, J., 56. 62. 76.
Walker, J., s. Th. Carnelley.
Wallach, O., 31. 40. 46.
Wallentin, J., 58.
Warburg, E., 12. 53.
Warburg, E. u. F. Tegetmeier 53.
Warren, H. N., 36. 42. 69.

Warren, Th. P. B., 36. 85.
Wassmuth, A., 45. 83.
Watson, H. W., 29.
Watt, A., 2.
Weber, H., 7. 9. 23. 71.
Weber, L., 3. 15. 75.
Weber, R., 40. 58. 75.
Wedding, H., 48.
Weegmann, R., 32. 40. 75.
Weibull, M., 47.
Weilenmann, A., 57.
Weinhold, A. F., 13. 60.
Weinstein 32. 58.
Werner, E., 44.
Whitehead, J. u. P. Salcher 60.
Wiebe, K. F., 78.
Wiedemann, E., 32.
Wien, M., 75.
Wightmann, M. J., 85.
Wild, H., 9. 39. 75. 88.
Will, W. u. G. Bredig 61.
Wilsing, J., 9.
Wilson, R., 69. 72.
Winkelmann 11.
Winssinger, C., 28. 34.
Winter, W., 60.
Witz, A., 4. 9.
Wohlwill, E., 9. 72. 88.
Wolf, C., 78.
Wolf, G., 10.
Wolff, W., 57.
Wollheim 62.
Woodhouse u. Rawson
Woodward, R. S., 23.
Wright, A., 18. 33.
Wright, A., u. C. Thom
Wuilleumer, H., 48.
Wulff, L., 15.

X. 50.

Yarkovski, J., 88.
Young, S., 7.
Young, S., s. W. Ram

Zanon, G., 58.
Zuntz, N., 13.



Register der Referate.

e W., 350. 351.
ting 339. 340. 851.
ieoe 193.
3.
s.
u. Th. Carnelley 791.
639.
L., 323. 516.
.. 406.
thelot 292.
u. W. König 597.
., 70. 175. 265. 323.
. 197. 338.
>.
. E., 139. 262. 790.
ante, 119. 140. 678.
.., 65. 494. 569.
u. W. Dittmar 730.
.. 390.
41.
163.
. V. Meyer 651.
2.. 406.
rry 14. 73. 693.
. 499. 629.
.. 194.
519.
86.
. 276. 563. 632.
V. Strouhal 442.
. 302. 434. 435. 436.
2.
121. 269. 587. 589.
. M Martinetti 83.
. 365.
4.
). 647.
.. 463. 651.
Becquerel, H., 49. 708.
Bell, L., 853.
Bell, L. u. H. A. Rowland 822.
Bellati, M. u. S. Lussana 268.
Beltrami, E., 187.
Bender, E., 9.
Bender u. Francken 266.
Bennecke, F., 55.
Berget, A., 44.
Berliner, J., 379.
Berson, G., 386.
Berson, G. u. A. Destrem 813.
Berthelot 362. 405. 429.
Berthelot u. André 292.
Berthelot u. Ch. Fabre 180.
Berthelot u. Recoura 458.
Bertin, H., 662.
Bertram, Th., 619.
Bertrand, J., 294. 466. 525. 549. 736.
Best, T. T., 102.
Bevade, F., 217.
v. Bezold, W., 571.
Bichat, E. u. R. Blondlot 375. 605.
Bichat u. Guntz 829.
Bidwell, Shelford, 600.
Biltz, H., 725. 727.
Biltz, H. u. V. Meyer 412.
Birnie, S., 328.
Blakesley, Th. H., 287. 604. 712.
Blaserna, P., 317.
Blasius, E., 782.
Blondlot, R., 105. 368. 707.
Blondlot, R. u. E. Bichat 375. 605.
Blümcke, A., 458.
Boessneck, P., 482.
Boggio-Lera, E., 295. 297.
Boguski, J. J., 501.
Bohn, C., 208.
Bohlin, K., 144.
de Boisbaudran, Lecoq, 196. 476. 581.
de Boissieu, P., 43.

Boltzmann, L., 765.
Borgmann, J., 393.
Bornträger, H., 133.
Bottomley, J. T., 306. 344. 625. 636. 847.
Bouant, Emile, 216.
Bourton, Ch. V., 33.
Boussinesq, J., 164. 633.
Boutet 319.
Bouty, E., 63. 489. 490. 590. 593.
Bouty, E. u. L. Poincaré 802. 803.
Boys, C. V., 99. 637. 686.
Boys, C. V. u. A. W. Rücker 585.
Branly, E., 270. 664.
Braun, C., 335.
Braun u. Hartmann 275. 535.
Braun, F., 122.
Brauner, B., 640.
Brauns, R., 452.
Bremer, J. W., 98. 203.
Breton, Ph., 252.
Brillouin, M., 93. 225. 621. 761.
Brown, H. u. H. Morris 651.
Brown, W., 66.
Brücke, E., 665.
Brühl, J. W., 334.
Buchanan, J., 287. 846..
Budde, E., 498.
Buguet, A., 855.
Burghardt u. Twining 121.
Burton, C. V., 33. 380. 803.
Burton, W. M. u. H. N. Morse 734.

Cailletet, L., 569.
Campbell, Alb., 402.
Cancani, A., 706.
Canter, O., 370.
Cantone, M., 559. 800.
Cantoni, G., 430.
Cardani, P., 395.
Carimey 665.
Carnelley, Th. u. Walker 472.
Carnelley u. A. Thomson 167.
Carnelley, Th. u. J. Alexander 791.
Carpentier 133.
Carrière 542.
Carruthers, G. T., 707.
Cartev, J. W., E. L. Lathrop u. C. Faber 62.
Case, W., 120.
Cattanco, C., 374.
Cerruti, V., 841.
C., F., 871.
Chabry, M. L., 446.
Chancel, C. u. F. Parmentier 445.
Chaperon, G. u. E. Mercadier 805.
Chaperon, G. u. Gouy 19.
Chappuis, J., 466.
Chappuis, J. u. Maneuvrier 69.
Le Chatelier, H., 293. 324.
Chattock, A. P., 121.
Chree, C., 44. 187. 438. 840.
Christensen, O. T., 136.
Chroustschoff, P. u. A. Mart 139.
Chwolson, O., 586. 830.
Classen, A., 597.
Colladon, D., 165.
Colladon, D. u. C. Sturm 407.
Commelin u. Co. 383.
Conroy, J., 247.
Cooke, J. P. u Th. W. Richards 732.
Cornu, A., 149. 551. 552. 834.
Costa, G., 239.
Couette 299.
Crafts, J. M., 97. 569.
Crafts J. M. u. C. Friedel 729. 832.
Cranz, C., 872.
Crew, H., 475.
Crichton Mitchell, A., 522.
Crompton, H., 261.
Crookes, W., 188. 195. 288.
Cross, Ch. R., 28.
Crova, A., 793.
Cundall, J. T. u. W. A. Shens 639.
Curie, C., 857.
Curie, J., 863.
Curie, P. u. J. Curie 687.
Czapski, S., 654. 783.
Czermak 537. 688.

Damien, B. C. u. A. Terquem
Darwin, G. H., 161. 433. 622.
Debray, H. u. A. Joly 427.
Decharme, C., 66. 71. 544. 706
Dechevrens, M., 740.
Defforges, G., 509.
Delauney 607.
Demarçay, E., 581.
Deny, Ed., 188.
Deslandres, H., 47. 854.
Desmazure 121.
Destrem, A. u. G. Berson 813.
Detlefsen, E., 166.
van Deventer, Ch. M., 763.
van Deventer, Ch. M. u. J. H. t'Hoff 8.
Dewar, Roscoe u. Lockyer 19
Dewar, J. u. G. D. Liveing 349.
Ditte, A., 428.
Dittmar, W. u. J. M'Arthur 73

57.
6.
116.
olivo, 544.
20.

73. 318.
, 695.
93.
).
96.
9.
.
4. 185. 312. 313. 389.

fer u. Montanus 206.
der Kohlenstäbe für
399.
16.
.

I., 364.
.
481.
Th., 405.
05.
24.

.
). 617.
50.
195.
. 444.
n, A., 280.
663.
, 576. 672.
66.
.
2.

L. Lathrop u. J. W.

rka 682.
7.
Berthelot 180.

3. 578.
inyi 682.
72.

38.
675.
H., 8.
eo, 284. 542.
7.
Abney 339. 340. 851.

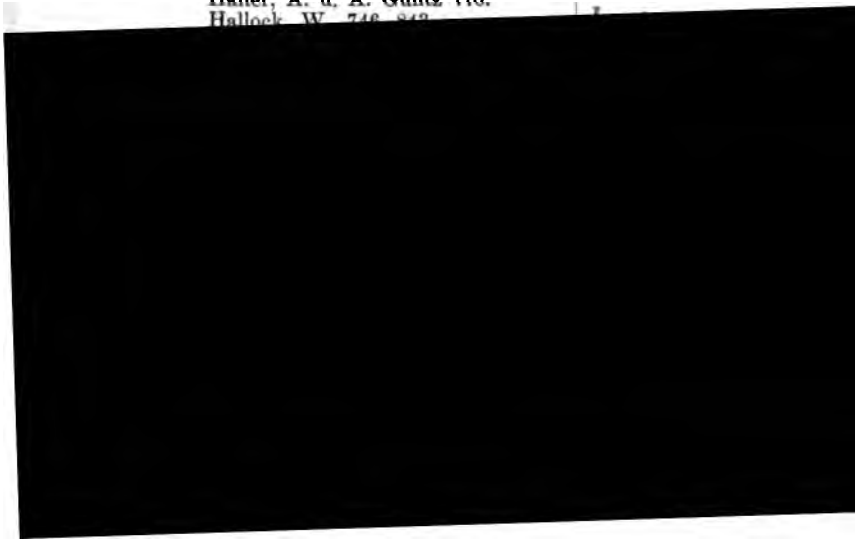
Feussner, K., 724.
Fievez, Ch., 102. 246. 852.
Finocchi, E., 467.
Finsterwalder, S., 844.
Fitzgerald, G. F., 33. 158.
Fitzpatrik, T. C., 256.
Fitzpatrick, T. C. u. R. T. Glazebrook 878.
Fizeau 332.
Fleming, J. A., 65. 370.
Fock, A., 607 757.
Fol, H. u. E. Sarasin 792.
Forbes, G., 64. 278.
Forchhammer, J. G., 453.
De Forcrand 95. 180. 459. 770.
De Forcrand u. Villard 427. 833.
Forel u. E. Hagenbach 179.
Fortschritte der Electrotechnik 406.
Foucault'sche Ströme 283.
Foussereau, G., 263. 491.
Francken u. Bender 266.
Franklin, W. S. u. E. L. Nichols 124. 497. 600.
Freiburg, Johannes, 23.
French, E., 124.
von Frey, M. u. E. Wiedemann 215.
Freycinet, D., 549.
Friedel, C. u. J. M. Crafts 729. 831. 832.
Friess, J., 85.
Fritz, H., 848.
Fröhlich, J., 705.
Frölich, O., 533.

Garbe, P., 342. 385.
Gartenmeister, R., 617.
Gauss, C. F., 407.
Gee, W. W. H. u. H. Holden 540.
Gee, B. W. H. u. Balfour Stewart 289.
Gerber, P., 455.
Gerlach, Th., 640. 642.
Gerland, E., 511.
Gernez, D., 204. 799.
Gerosa, G., 758.
Gerosa, G. G. u. E. Mai 314.
Gibbs, J. W., 468. 702. 777.
Gibbs, W., Lockyer, Roscoe etc. 193.
Gladstone, J. H., 128. 782.
Glazebrook, R. T., 531.
Glazebrook, R. T. u. W. N. Shaw 288.
Glazebrook, R. T. u. T. C. Fitzpatrick 878.
Godard, M. L., 196. 344.
Gore, G., 381. 680. 681. 805. 870.
Gossart 39.

von Gothardt, E., 196. 243. 244. 248. 249. 250. 583. 664.
Götz, H. u. A. Kurz 107. 108. 166. 440. 482. 680. 804.
Gouy 330. 365. 382. 483.
Gouy u. G. Chaperon 19.
Gouy u. Rigollot 681.
Graetz, L., 288.
Grassi, G., 242. 385.
Gray, Andrew, 58.
Gray, Th., 380.
Greenhill, A. G., 162.
Greenwich'sche Resultate 194.
Griffith, G., 193.
Grimaldi, G. P., 60. 68. 70. 596. 709.
Grinwis, C. H. C., 147.
Grosse, W., 577. 784.
Groth, P., 753.
Grünwald, A., 245. 661.
Gruey 298.
Guglielmo, G., 367. 369.
Guglielmo, G. u. V. Musina 464.
Guillaume, Ch. Ed., 400.
Günther, S., 85.
Guntz 37. 180.
Guntz u. Bichat 829.
Guyon, E., E., 551.

Haensch u. Fr. Schmidt 244. 251.
Häussler, J. W., 158. 432.
Häussler, A., 619.
Häussler, Fr. u. O. Wallach. 416.
Hagemann, G. A., 445. 608.
Hagenbach, Ed. u. Forel 179.
Haller, A. u. A. Guntz 770.
Hallock, W. 746. 848.

Henry, L., 502. 522.
Hensen 28.
Hentschel, W., 774.
Hering, C., 532.
Hermann, L., 267.
Herschel, A. S., 336.
Hesehus, N., 522.
Hess, W., 154. 298.
Heydweiler, A., 284.
Hicks, W. M., 189.
Hiecke, R., 712.
Hintze, C., 451. 470.
Hirn, G. A., 219. 749.
van t'Hoff, J. H., 8. 98. 2
van t'Hoff, J. H. u. Ch. M. venter 8.
v. Hoegh, E., 654.
Hoffmann, L. u. G. Krüss
Holden, L. E. u. C. C. Hute
Holden, H. u. W. W. H.
Hollemann, A. F., 463.
Holman, S., 649. 671.
Holmgren, K. A., 533.
Holtz, W., 16. 26. 512.
Hopkinson, J., 254.
Hoppe, Edm., 78. 376.
Houllevigke, L., 748.
Houssak, E., 316.
Howard, J. L. u. P. Lenard
Hutchins, C. C., 46. 471.
Hutchins, C. C. s. L. E. H
Hutchins, C. u. J. Trowbrid 355.
Hunt. T. St., 833.



. G. W. A. 327. 555. 77.
2.. 809.
409.
3. 672.
hn, N., 307.
H., 570. 733.
. 512.

G. R., 215.
J., 57.
N. v., 676.
E., 750.
. H., 667.
G., 114. 115. 471.
. 739.
836.
. 562.
u. A. Andreae 597.
, 738.
gethy, R., 346. 579. 580.
531. 657.
, N., 45. 335. 657.
, D., 426. 735.
770.
ti, E., 310.
, 216.
2. 137. 789.
u. L. Hoffmann 137.
u. F. L. Nilson 194.
192. 579.
. O. Tumlirz 538.
24. 386.
H., 250.
13. 152. 166. 305. 329.
691.
H. Götz 107. 108. 166.
680. 804.

le, 758. 759.
.. 449.
272. 837.
431.
u. Raoul Prieto 7.
, 204.
W., 814.
P., C. A. Young u. E.
ing 337.
.. 462.
L., J. W. Cartev u.
62.
D., 540.
202.
.. 373.
u. T. E. Thorpe 136.

50.
734.

Ledebeur, P., 88. 496.
Ledebeur, P. u. G. Mannesmann, 77.
107. 494.
Léger, E. u. F. Jungfleisch 78.
Lehmann, J., 55.
Lemoine, G., 88.
Lenard u. J. L. Howard 306.
de Lépinay, J. Macé, 831.
Lescoeur, H., 42. 43.
Lewandowski, R., 603. 675.
Liebenthal, E., 341. 525.
Liebig, G. A., 131.
Liebisch, Th., 358. 449. 669. 670.
798.
von der Linde 190.
Lippmann, G., 81.
Liveing, G. D., 171.
Liveing, G. D. u. J. Dewar 349. 582.
Liveing, Roscoe, Lockyer etc. 193.
Lockyer, J. N., 357. 582. 663.
Lockyer, J. N., Roscoe, Dewar,
Gibbs etc. 193.
Lodge, O., 498. 825.
Loew, O., 6.
Lorentz, H. A., 99.
Lorenz, R., 833.
Lossen, W., 416.
Louguinine, W., 180. 770. 771.
Louise, E. u. L. Roux 413. 501.
Love, A. E. H., 301. 489. 557.
Love, E. F. J., 348.
Love, E. F. J. u. J. H. Poynting 242.
Low u. Ewing 66.
Luggin, H., 897.
Lux, H., 371.

MacConnel, J. C., 146. 857. 860.
MacGregor, J. G., 409.
Madan, H. G., 85. 524.
Magrini, F., 79. 817.
Mai, E. u. G. Gerosa 814.
Main, J. F., 441.
Malfatti, B. u. P. Schoop 1.
Mallet, J. W., 188. 282.
Maneuvrier u. J. Chappuis 698.
Maneuvrier, G. u. P. Ledebeur 77.
107. 494.
Mann, L., 1.
Marangoni, C., 170. 399. 447. 698.
754.
Marek, W., 617.
Marie, M., 409.
Marktanner-Turneretscher, G., 796.
Martinetti, M. u. A. Battelli 82.
Martini, T., 146.
Martinoff, A. u. P. Chroustschoff 132.
Mascart E., 476. 499. 672. 796.

Mascart u. Joubert 289.
Mathias, E., 653.
Mathieu, E., 64.
Matthiessen, L., 190. 191. 655.
May, G., 85.
Mayenberg, J., 294.
Mayer, A. M., 27.
Mayer, F. u. B. Tollens 651.
Mebius 392. 678. 717.
Meisel, F., 654.
Mendelejew, D., 135.
Mendenhall, T. C., 484.
Mengarini, G., 663.
van der Mensbrugghe, G., 170. 846.
Menschutkin, N., 425.
Mercadier, E., 12. 370. 634. 743.
Mercadier, E. u. G. Chaperon 805.
Merkel, Jul., 29.
Meslin, G., 665.
Meusel, E., 565.
Meyer, L., 185. 422.
Meyer, V., 27. 96. 463. 726.
Meyer, V. u. H. Biltz 412.
Meyer, V. u. E. Riecke 608.
Meyer, V. u. K. Auwers 651.
Michaelis, G. J., 12.
Michelson, A., 849.
Michelson, A. u. E. Morley 469. 477.
Michelson, W. A., 658.
Miesler, J., 375. 376.
Miller, A., 744.
Minnigerode B., 13.
Mitchell, A. C., 45. 522.
Molengraaf, G. A. F., 755.
Möller, M., 300.
Monckmann, J., 806.
de Mondésir, P., 293.
Naccari, A., 326. 847.
Nasini, R. u. E. Paternò
Nebel, B., 868.
Negreano, 680.
Nernst, W., 773.
Neu, W., 837.
Neubeck, F., 413.
Neuberg, O. u. J. Traub
Neumann, C., 289.
Neumayer, G., 673.
Newall, H. F., 174.
Newall, H. F. u. J. J. Th
495.
Newton, C. M., 206.
Neyreneuf 315. 517. 694.
Nichols, E. L., 529.
Nichols, E. L. u. W. S
124. 497. 600.
Nicol, W. W. J., 18.
Nilson, F. L. u. G Krü
Nilson, L. F. u. O. Pett
Noack, Karl, 86.
Noguès, A. F., 26. 637.
Nordenskiöld, A. E., 527

Oberbeck, A., 570.
v. Obermayer, A., 518.
Öberg, L. E. W., 521.
Ohm, G. S., 289.
Olszewski, K., 241.
Olivier, L., 848.
Omodei, D. u. G. Vicentí
v. Orth, L., 266.
Osmond, F., 325. 521.
Ossipow, J., 771.

rton 14. 73.
O. u. L. F. Nilson 728.
1.
98.
., 282.
205.
. C., 795.
E. C., C. A. Young u.
gley 337.
. U., 181. 182. 183. 460.

416.
9.
71.
., 79.
134. 142. 776.
., 432. 737.
. u. E. Bouty 802. 803.
[, 168.
255. 265. 677.
. H. u. E. F. J. Love

, 493.
H., 72. 73. 487. 691.
, 798.
l u. De Landero 7.
N., 105.
, 855.
72.
333.
10.
33.

03.

, 337.
g, C., 172.
., 53. 212. 651.
u. H. C. Reynolds 136.
u. S. Young 25. 36. 464.
d., 40. 312. 776.
ord, 198. 411. 621.
Woodehouse 542.
aschwitz, E., 735.
Berthelot 458.
509.
., 25.
. C. u. W. Ramsay 136.
h. W., 731. 732. 772.
h. W. u. J. P. Cooke

A., 139.
692.
O., 717.
H., 657.
622.

Riecke, E. u. V. Meyer 608.
Righi, A., 126. 286. 377. 605. 683. 709. 721.
Rimington, E. C., 75. 76.
Roberts-Austen, W. Ch., 443.
Robin, R., 14. 482.
Rollmann 27.
Roozeboom, H. W. Bakhuis 610.
Roscoe, H. E., J. N. Lockyer, Dewar, W. Gibbs, Liveing, Schuster 193.
Rosén, A., 274. 391.
Rosenberg, W., 472.
Roth, F., 153. 430.
Rothlauf, B., 507.
Roux, L. u. E Louïse 413. 501. 675.
Rowland, H. A., 82.
Rowland, H. A. u. L. Bell 822.
Rücker, A. W. u. C. V. Boys 585.
Rüdorf, F., 231.
Rügheimer, M., 84
Rydberg, C. F., 309.
Rydberg, J. R., 2. 4. 5.
Rysanek, A., 431.

Sabatier, P., 194. 428.
v. Sachs, Julius, 105.
Saint-Edmé, E., 496.
Salvioni, E., 483.
Sandrucci, A., 31.
Sarasin, E. u. U. Fol 792.
Sarrau u. Vieille 423. 441.
Sasse, E., 167.
Schäfer u. Montanus u. A. Dun 206.
von Schaik, W. C. L., 212. 554. 560.
Schall, C., 2. 4 3.
Scheffer, J. D. R., 751.
Scherner, J., 86.
Scheurer-Kestner 772.
Schilling, G. A. u. A. Wassmuth 275.
Schmidt, Fr. u. Hänsch 244. 251.
Schoentjes, H., 447. 751.
Schonschieff 62.
Schoop, P. u. H. Malfatti 1.
Schouten, G., 147.
Schramm, J., 797.
Schramm, J. u. J. Zakrzewski 51.
Schrauf, A., 232.
Schulz, J. F. H., 300.
Schuster, A., 467.
Schuster, Roscoe, Lockyer 193.
Schuster, M., 252.
Schwendener 92.
Schwirkus, G., 9.
Scott, A., 411.
Sedlitzky, N. L., 168.
Seeliger, H., 356. 850.

Selmons, F., 292.
Semmola, E., 82. 372.
Sentis, H., 845.
Seubert, K., 334. 730. 731.
Seydler, A., 147.
Sharpe, J. H., 301.
Shaw, W. N., 470. 488. 497. 673.
Shaw, W. N. u. R. T. Glazebrook 288.
Shenstone, W. A. u. J. T. Cundall 639.
Sherman, O. T., 50.
Siljeström 687. 807.
Simon, P., 346.
Skobelzyn, W. u. D. Zinserling 539.
Snowdon, R., 383.
Sohncke, L., 448.
Soret, Ch., 500.
Soret, L., 246. 577.
Sorokin, B., 671.
Spring, W., 747. 843.
Sprung, A., 143.
Spurge, C., 478.
Stefan, J., 546.
Stefanini, A., 320.
Steinhauser, A., 306.
v. Sterneck, R., 550. 838. 839.
Stevens, W. Le Conte, 576.
Stewart, Balfnur u. B. W. H. Gee 289.
Stohmann, F., 37. 38. 239. 460.
Stokes, G. G., 674.
Stoletow, A., 605. 723.
Stoney, J., 52.
Stoney, G. J., 135. 223. 235. 734.
Strouhal, V. u. C. Barus 442.
Struve, L., 794.
Stuhlmann, C. C., 756.
Sturm, C. u. D. Colladon 407.
Sumpner, W. E., 714.
Sutherland, W., 321.
Swinburne, J., 76.

Tait, P. G., 436.
Taylor, M., 816.
Terquem, A. u. B. C. Damien 290.
Thompson, Cl. M., 195.
Thompson, C. u. C. R. Alder Wright 62. 492. 804.
Thompson, Silvanus P., 290. 436. 482. 706.
Thomsen, J., 773.
Thomsen, Th., 423. 424.
Thomson, A. u. Carnelley 167.
Thomson, J., 183.
Thomson, J. J., 80. 82. 132. 421.
Thomson, J. J. u. H. F. Newal 495.
Thomson, Sir W., 122. 160. 206.
Thorpe, T. E., 733.
Thorpe, T. E. u. A. P. Laurie 137.
Thorpe, T. E. u. J. W. Young
Tilden, W. A., 311.
Tollens, B. u. F. Mayer 651.
Tomlinson, Ch., 171. 775.
Tomlinson, H., 15. 90. 270. 277 514. 515. 545. 598. 743. 818
Traube, J. u. O. Neuberg 16
Traube, M., 271.
Trouvelot, E. L., 103.
Trowbridge, J. u. C. Hutchin 355.
Tschikoleff 682.
Tumlirz, O., 89. 867.
Tumlirz, O. u. A. Krug 538.
Twining u. Burghardt 121.

Ulbricht, R., 677.
Uppenborn, F., 83. 386. 525.
v. Urbanitzky, Alfred Ritter,
Urech, F., 291.

Valentini, A., 46.
Vautier u. Violle 315.
Veley, V. H., 747.
Verneuil, A., 476.
Vicentini, G. u. D. Omodei 17
Vignon, L., 774.
Vieille u. Sarrau 423. 441.
Villard u. de Forcrand 427.
Villari, E., 130. 365.
Violle, J., 173. 200.
Violle u. Vautier 315
Vogel, H. C., 104. 247.
Vogel, H. W., 48. 584. 786. 78

Waddell, J., 138.
Wähner, Th., 389.
Wald, F., 321.
Walden, P., 208. 384.
Walker u. Th. Carnelley 472
Wallach, O., 334.
Wallach, O. u. Fr. Häussler
Warburg, E., 820.
Warren, H. N., 691.
Warren, Thomas T. P. Bruc
Warring, C. B., 153.
Wassmuth, A., 648.
Wassmuth, A. u. G. A. Schilli
Waterhouse 64.
Watson, H. W., 712.

Roscoë etc. 193.
K., 318.
F., 495.
. 205. 338.
663. 785.
95. 649.
H., 535.
, R., 779.
[., 756.
, K., 429.
n, A., 766.
A. F., 405.
400.
P., 29.
. L., 87. 630.
ı, E. u. M. v. Frey 215.
ı, G., 263.
369. 829.
, 221.
, 706.
, C., 452.
274. 279.
71.
110. 552.

Wolf, M., 657. 784.
Wolff, W., 700.
Wollheim 856.
Woodehouse u. Rawson 542.
Woodward R. S., 575.
Wright 367.
Wright, L. T., 460.
Wright, C. R. A. u. C. Thompson 62. 492. 804.
Wulff, L., 235.
v. Wyss, G. H., 835.

Young, C. A., S. P. Langley u. E. C. Pickering 337.
Young, S., 86. 322.
Young, S. u. W. Ramsay 35. 36. 464.

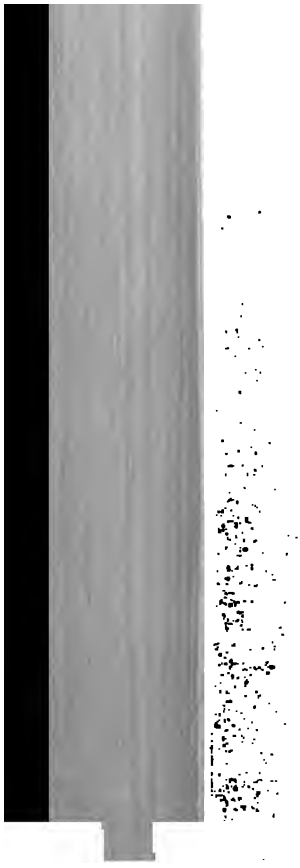
Zahrada, V., 400.
Zakrzewski, J. u. J. Schramm 51.
Zanon, G., 674.
Zinserling, D. u. W. Skobelzyn 539.

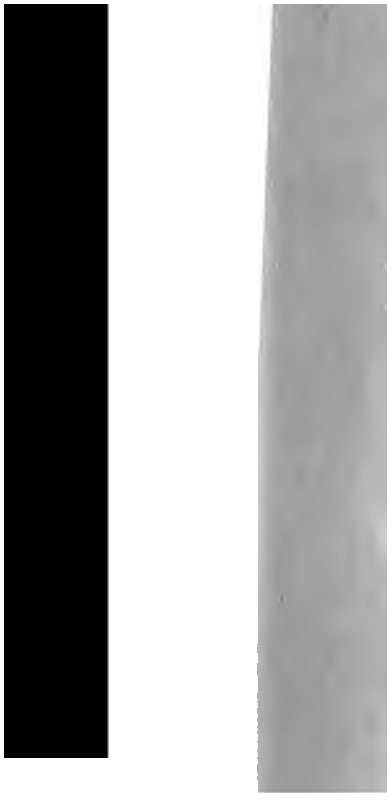
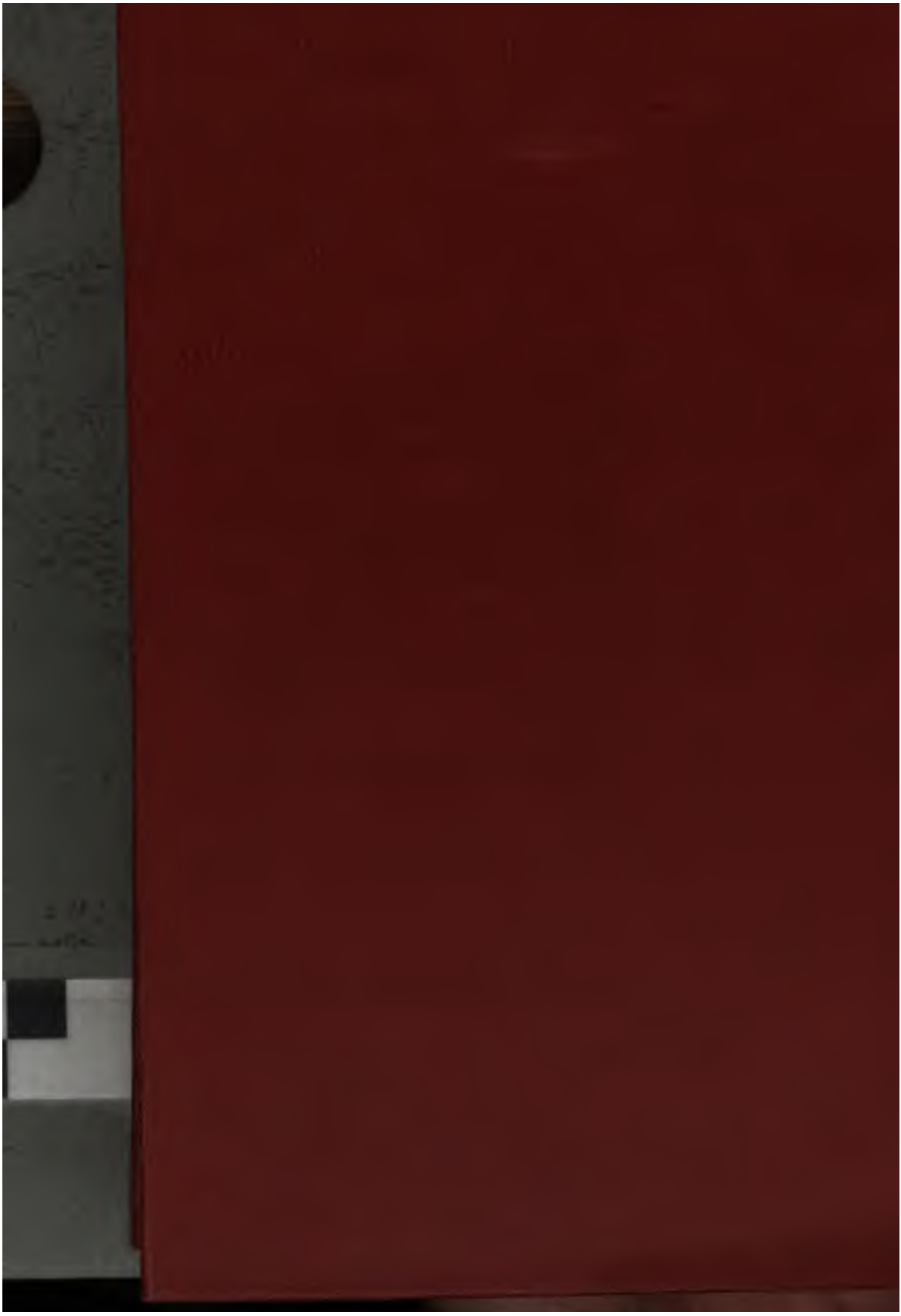
Berichtigungen.

Z. 18 v. o. lies bei einer Zunahme von 7 zu 91,3 mm.
Z. 21 v. u. bittet Hr. Dr. Richarz dahin richtig zu stellen, dass er gesagt: „Wasser durch activen Sauerstoff zu H_2O_2 oxydirt wird". Z. 17 v. u., dass SO_4 nicht aber einzelne Sauerstoffatome als Anion auftreten.
Z. 4 v. u. lies 1082 statt 108,2.
Z. 1 v. o. lies E. Salvioni statt F. Salvioni.
Z. 12 v. u. lies Colzaöl statt Olivenöl.
Z. 1 v. o. lies Carimey statt Chrimey.
Z. 10 v. u. lies das letzte Glied $+0{,}0{,}27\,t^2$.
Z. 18 v. o. lies destillirtes Wasser statt Grundwasser.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1

Herr Dr. F. Auerbach in Breslau (F. A.).
„ „ E. Blasius in München (E. B.).
„ „ W. Bruhns in München (W. Br.).
„ „ Des Coudres in Leipzig (D. C.).
„ „ H. E. Ebert in Erlangen (Eb.).
„ „ A. Föppl in Leipzig (A. F.).
„ „ Goldhammer in Kasan (D. Ghr.).
„ „ W. Hallwachs in Strassburg (W. Hw.).
„ Professor Dr. W. Hess in Bamberg (W. H.)
„ Dr. Kleber in Leipzig (Kl.).
„ „ W. König in Leipzig (W. K.).
„ „ Lindenberg in Leipzig (Lbg.).
„ „ G. Lübeck in Berlin (Lck.).
„ Professor Dr. Planck in Kiel (P.).
„ „ „ K. Seubert in Tübingen (K. S
„ Dr. Stenger in Berlin (Sgr.).
„ Professor Dr. E. Wiedemann in Erlangen





375253